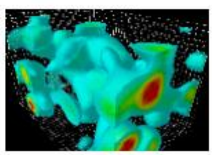
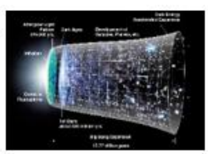
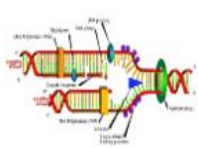
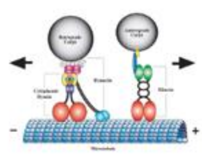
தெய்வீகப் பிறப்பு

வானியல் மற்றும் உயிரியல் மூலம் படைப்பை ஆராய்தல்

டோங்சான் கிம், முனைவர். டி.

இந்தப் புத்தகத்தை எழுதும் காலம் முழுவதும் என்னை ஊக்கப்படுத்தி வழிநடத்தியதற்காக பரிசுத்த ஆவியானவருக்கு எனது ஆழ்ந்த நன்றியைத் தெரிவித்துக் கொள்கிறேன்!

உள்ளடக்கம்

அறிமுகம் 7

1. பிரபஞ்சத்தின் படைப்பு 10

அ . பிரபஞ்சத்தின் ஹையர்ஆர்க்கிகல் அமைப்பு 11

i . சூரிய அமைப்பு 11

ii. நட்சத்திர அமைப்பு 13

iii . நமது பால்வெளி விண்மீன் (பால்வெளி) 15

iv. விண்மீன் திரள்கள் , விண்மீன் திரள்களின் ஒளிர்வு மற்றும் விண்மீன் மேல் கொத்துகள் ... 16

ஆ. பிரபஞ்சத்தின் படைப்பு 19

i. வானியலில் பிரபஞ்சத்தின் உருவாக்கம் 19

ii. பிரபஞ்சத்தின் விதி (மீண்டும் பெருவெடிப்பு?) 24

iii . பைபிளில் பிரபஞ்சத்தின் படைப்பு 30

இ. முதலில் படைக்கப்பட்டது பூமியா அல்லது சூரியனா ? 35

ஈ . பூமி 6,000 Y காதுகள் பழையதா ? 40

i. ஆதியாகமத்தில் உள்ள நாட்கள் 45

ii. காலத்தை உருவாக்கியவர் 49

e . நேர்த்தியாகச் சரிசெய்யப்பட்ட பிரபஞ்சம் 53

2. கடவுளின் தலைசிறந்த படைப்பு, பூமி 61

அ. சூரியனில் இருந்து வலது D திசையில் 61

b . வலதுபுறம் ஒரு சியால் டைல்ட்................................ 62
இ . வலது சுழற்சி மற்றும் ஓ - ரிபிட்டல் பாதைகள் 66
ஈ . வலது அளவு.. 69
இ . மாக்னடோஸ்பியரின் இருப்பு................................ 72
f. விதிவிலக்காகப் பெரிய நிலவின் இருப்பு 74
எ. பூமியின் பாதுகாவலரான வியாழனின் இருப்பு 77
h . பிற்கால டெக்டோனிக்ஸ் இருப்பு 80
i. சூரியனின் சரியான அளவு 85
j. விண்மீன் மண்டலத்தின் மையத்திலிருந்து சரியான தூரம்... 89
3. படைப்பு அல்லது பரிணாமம் ?...................................... 96
அ . வாழ்க்கையின் தோற்றம்... 96
i . அமினோ ஏ அமிலங்களின் உருவாக்கம்........ 98
ii. ஆர்.என்.ஏ உருவாக்கம் 103
i ii . புரதங்களின் உருவாக்கம்..................................112
i v . டி.என்.ஏ உருவாக்கம்...117
v . செல்களின் உருவாக்கம் 122
vi . யூகாரியோடிக் செல்களின் உருவாக்கம் ..127
vii . உறுப்பு உள்ளூர்மயமாக்கல்.............................132
vii i . செல் வேறுபாடு...142

ix. திசுக்கள் மற்றும் உறுப்புகளின் உருவாக்கம் 148

x. முப்பரிமாண உயிரினத்தின் உருவாக்கம்.. 152

ஆ. பரிணாமம் வாழ்க்கையின் தோற்றத்தை விளக்க முடியுமா? 155

இ. டார்வினின் கோட்பாடு : கோட்பாடு மின் பரிணாம வளர்ச்சியா அல்லது மரபணு தழுவல் கோட்பாட்டா ? 162

ஈ . நாங்கள் செய்தோமா? குரங்குகளிலிருந்து உருவானதா ?... 175

இ. நுண்ணறிவு வடிவமைப்பு.. 178

i. குறிப்பிட்ட சி -ஒழுங்குமை 181

ii. குறைக்க முடியாத குழப்பம் 185

iii. நுண்ணறிவு வடிவமைப்பு பற்றிய குறிப்பிடத்தக்க புத்தகங்கள் 192

f . துகள் இயற்பியல் மற்றும் உருவாக்கம்............. 196

g. வேற்றுகிரகவாசிகள் மற்றும் படைப்பு 202

h. உயிரினங்கள் மற்றும் படைப்பில் உள்ளுணர்வு 211

i. மேசன் தேனீக்களின் கூடு கட்டுதல் 212

ii. வீவர்பேர்டுகளின் கூடு கட்டுதல் 216

iii. நாட்டிலஸ் ஓட்டின் உருவாக்கம்........................ 219

i. இயற்கையிலும் படைப்பிலும் கணிதம் 222

4. நற்செய்திக்கான அழைப்பு.. 234

நன்றிகள் 243
Image Credit 245
References 247
About the Author 252

அறிமுகம்

பரிணாமக் கோட்பாட்டை ஆதரிக்கும் விஞ்ஞானிகள் பெரும்பாலும் படைப்புவாதத்தை அனுபவ ஆதரவு மற்றும் அறிவியல் கடுமை இல்லாததாகக் கருதுகின்றனர். பூமியில் உள்ள வாழ்க்கையின் பன்முகத்தன்மை மற்றும் சிக்கலான தன்மைக்கு அறிவியல் ரீதியாக நிரூபிக்கப்பட்ட விளக்கத்தை வழங்கத் தவறிவிட்டதால், படைப்புவாதத்தை அறிவியல் பாடத்திட்டத்தில் சேர்க்கக்கூடாது என்று அவர்கள் வாதிடுகின்றனர்.

மறுபுறம், பரிணாமக் கோட்பாடு இடைவெளிகளையும் பதிலளிக்கப்படாத கேள்விகளையும் கொண்டுள்ளது, குறிப்பாக வாழ்க்கையின் தோற்றம் மற்றும் உயிரியல் அமைப்புகளின் சிக்கலான தன்மை குறித்து. உயிரினங்களில் காணப்படும் சிக்கலான கட்டமைப்புகள் மற்றும் செயல்பாடுகளை விளக்க இயற்கை தேர்வு மற்றும் பிறழ்வுகள் போதுமானதாக இல்லை. மேலும், பரிணாமக் கோட்பாடு தற்போதுள்ள உயிரினங்களுக்கு மட்டுமே பொருந்தும் மற்றும் வாழ்க்கையின் தோற்றத்தைப் பற்றி பேசுவதில்லை. கூடுதலாக, இது அனுமானங்கள் மற்றும் ஊக மறுகட்டமைப்புகளை பெரிதும் நம்பியுள்ளது, இதன் மூலம் வாழ்க்கையின் பன்முகத்தன்மைக்கான விரிவான விளக்கமாக அதன் செல்லுபடியை சவால் செய்கிறது.

பிரபஞ்சத்தின் படைப்பு, பூமியின் தனித்துவம் மற்றும் வாழ்க்கையின் தோற்றம் ஆகியவற்றை விவாதிப்பதன் மூலம் படைப்புக்கும் பரிணாமத்திற்கும் இடையிலான விவாதத்தை ஆராய

இந்த புத்தகம் எழுதப்பட்டுள்ளது.

முதல் பகுதியில் , பிரபஞ்சத்தின் படிநிலை அமைப்பை அறிமுகப்படுத்துவோம், மேலும் வானியல் அவதானிப்புகள் வெளிப்படுத்திய பிரபஞ்சத்தின் உருவாக்கம் பற்றி விவாதிப்போம் . பின்னர், பைபிளில் விவரிக்கப்பட்டுள்ள பிரபஞ்சத்தின் படைப்பு வானியல் கண்டுபிடிப்புகளுடன் ஒத்துப்போகிறதா, பூமியின் வயது 6,000 ஆண்டுகள் தானா என்பதை ஆராய்வோம் , மேலும் பிரபஞ்சத்தின் நுட்பமான தன்மையை கூர்ந்து கவனிப்போம் .

இரண்டாவது பகுதி பூமியைப் பற்றிய பத்து அற்புதமான உண்மைகளை முன்வைக்கிறது, உயிர்களை ஆதரிப்பதற்கான அதன் தனித்துவமான பொருத்தத்தை வலியுறுத்துகிறது மற்றும் நோக்கமான வடிவமைப்பின் சான்றுகளை சுட்டிக்காட்டுகிறது.

மூன்றாவது பகுதியில், வாழ்க்கையின் தோற்றம் ஆராயப்படுகிறது, வழக்கமான பரிணாமக் கோட்பாடுகளை சவால் செய்கிறது மற்றும் தெய்வீக படைப்புக்கான சான்றாக உயிரியல் அமைப்புகளின் சிக்கலான தன்மையை எடுத்துக்காட்டுகிறது. 'டார்வினின் பரிணாமக் கோட்பாடு' என்ற வார்த்தையின் போதுமான தன்மை ஆராயப்படுகிறது, அதைத் தொடர்ந்து மனிதர்கள் குரங்கிலிருந்து பரிணமித்தார்களா என்பது பற்றிய விசாரணை நடத்தப்படுகிறது. கூடுதலாக, அறிவார்ந்த வடிவமைப்பு என்ற கருத்து அறிமுகப்படுத்தப்படுகிறது, மேலும் துகள் இயற்பியல் பற்றிய விவாதங்கள் மூலம்

படைப்புவாதம் ஆராயப்படுகிறது, வேற்று கிரக வாழ்க்கை, விலங்குகளின் உள்ளுணர்வு மற்றும் இயற்கையில் காணப்படும் கணிதம் ஆகியவற்றின் இருப்பு.

இந்தப் புத்தகம் விசுவாசத்திற்கான இதயப்பூர்வமான அழைப்போடு முடிகிறது, வாசகர்கள் தங்கள் ஆன்மீகப் பயணத்தைப் பற்றி சிந்திக்கவும், நம்பிக்கையின் மாற்றும் சக்தியைக் கருத்தில் கொள்ளவும் ஊக்குவிக்கிறது. இது நற்செய்தியை அறிமுகப்படுத்துகிறது மற்றும் விசுவாசத்தை எவ்வாறு தழுவுவது என்பது குறித்த நடைமுறை வழிகாட்டுதலை வழங்குகிறது , இதில் நித்திய ஜீவனைப் புரிந்துகொள்வதற்கும் பெறுவதற்கும் படிகள் அடங்கும், கடவுளுடன் ஆழமான தொடர்பை நாடுபவர்களுக்கு நம்பிக்கையையும் உறுதியையும் வழங்குகிறது.

இந்தப் புத்தகம் படைப்பைப் பற்றிய புதுப்பிக்கப்பட்ட அறிவை வழங்கும் என்றும், பிரபஞ்சத்தில் பின்னிப் பிணைந்துள்ள சிக்கலான வடிவமைப்பு மற்றும் நோக்கம் பற்றிய உங்கள் புரிதலை ஆழப்படுத்தும் என்றும், எல்லாவற்றையும் தாங்கி நிற்கும் தெய்வீகப் படைப்பாளரான கடவுளின் எல்லையற்ற கருணை, ஞானம் மற்றும் சக்தியைப் பற்றி தியானிக்க ஒரு வாய்ப்பை வழங்கும் என்றும் நம்புகிறேன். அவர் தனது கைவேலைப்பாட்டைக் கண்டு வியக்க நம்மை அழைக்கிறார்.

டோங்சான் கிம் (cyberspacedckim@gmail.com)

1. பிரபஞ்சத்தின் படைப்பு

ஒரு குழந்தையாக, கிராமப்புறங்களில் அல்லது மலைகளின் உயரத்தில் முகாமிட்டு, மேலே உள்ள பரந்த பரப்பில் மின்னும் எண்ணற்ற நட்சத்திரங்களைப் பார்த்து, அல்லது இருண்ட வானத்தில் அழகாகத் தெரிகிற நட்சத்திரங்களைப் பார்த்து வியந்து கழித்த இரவுகளை நீங்கள் நினைவு கூரலாம். இத்தகைய அனுபவங்கள் பெரும்பாலும் நம்மை பிரமிப்பாலும் ஆச்சரியத்தாலும் நிரப்புகின்றன, பிரபஞ்சத்தின் மகத்தான அழகு மற்றும் அளவைப் பற்றிய ஆழ்ந்த பாராட்டு. அந்த தருணங்களில், பிரபஞ்சத்துடன் ஆழமான தொடர்பையும், அதற்குள் உங்கள் இடத்தைப் பற்றிய பணிவு உணர்வையும் நீங்கள் உணர்ந்திருக்கலாம். உங்கள் மனதில் கேள்விகள் எழுந்திருக்கலாம்: வானத்தை எத்தனை நட்சத்திரங்கள் நிரப்புகின்றன? நமது உலகத்திற்கு அப்பால் வாழ்க்கை இருக்க முடியுமா? பிரபஞ்சம் எப்படித் தொடங்கியது, எப்படி முடியும்? இதையெல்லாம் யார் படைத்தது? இரவு வானத்தின் மூச்சடைக்கக்கூடிய அழகும் மர்மமான தன்மையும் ஆர்வத்தைத் தூண்டுகிறது, பிரபஞ்சத்தின் தோற்றம் மற்றும் அதற்குள் நமது நோக்கம் பற்றிய பிரதிபலிப்பை அழைக்கிறது. இந்த கவர்ச்சிகரமான தருணங்கள் ஒரு நீடித்த முத்திரையை விட்டுச் செல்கின்றன, வாழ்க்கையின் மிகப்பெரிய மர்மங்களுக்கான பதில்களைத் தேட நம்மைத் தூண்டுகின்றன.

இந்த அத்தியாயத்தில், பிரபஞ்சத்தின் தோற்றத்தை வானியல் மற்றும் பைபிள் கண்ணோட்டங்களிலிருந்து ஆராய்வோம். இந்த

இரண்டு கண்ணோட்டங்களையும் ஒப்பிட்டு ஆதியாகமத்தில் உள்ள படைப்பு பதிவுக்கு அறிவியல் ஆதரவை வழங்குவோம். கூடுதலாக, முதலில் படைக்கப்பட்ட பூமியா அல்லது சூரியனா, பூமி 6,000 ஆண்டுகள் பழமையானதா, மற்றும் ஒரு குறிப்பிட்ட உயிரினத்தின் கருத்தை ஆராய்வோம் . நுட்பமாக வடிவமைக்கப்பட்ட பிரபஞ்சம்.

அ . பிரபஞ்சத்தின் ஹையர்ஆர்க்கிகல் அமைப்பு

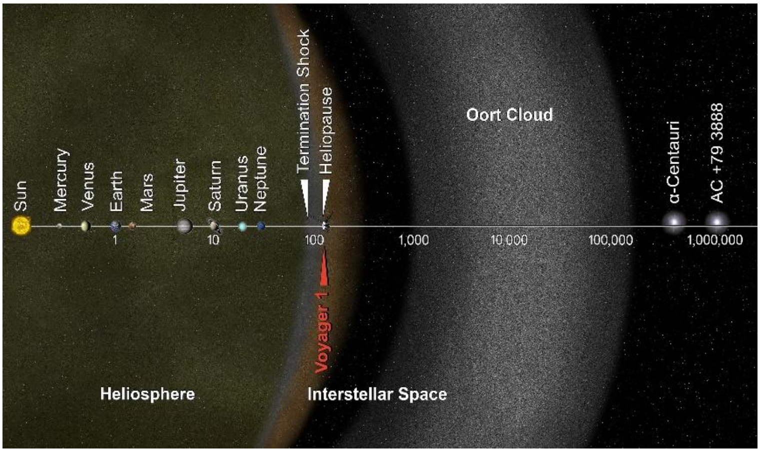
பிரபஞ்சத்தின் தோற்றம் பற்றி விவாதிக்க, முதலில் அதன் படிநிலை அமைப்பை ஆராய்வோம். நமது சூரிய மண்டலத்திலிருந்து தொடங்கி , வெளிப்புற விண்மீன் திரள்களான கேலக்ஸிக்கு செல்வோம் , விண்மீன் திரள்கள், சூப்பர் கிளஸ்டர்கள் மற்றும் சூப்பர் கிளஸ்டர் வளாகங்களின் கொத்து .

i . சூரிய அமைப்பு

சூரிய குடும்பம் சூரியன் என்று அழைக்கப்படும் ஒரு நட்சத்திரம், அதைச் சுற்றி வரும் எட்டு கோள்கள், செவ்வாய் கிரகத்திற்கும் வியாழனுக்கும் இடையிலான சிறுகோள் பெல்ட், கைபர் பெல்ட் மற்றும் வெளிப்புற உறுப்பினரான ஊர்ட் மேகம் ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ளது. ஒரு நட்சத்திரம் அணுக்கரு இணைவால் இயக்கப்படும் ஒரு சுய-ஒளிரும் வான உடலாக வரையறுக்கப்படுகிறது, அதே நேரத்தில் ஒரு கிரகம் என்பது ஒரு நட்சத்திரத்திலிருந்து ஒளியைப் பிரதிபலிக்கும் ஒரு வான உடலாகும்.

பூமி சூரியனிலிருந்து மூன்றாவது கோள். பூமியிலிருந்து சந்திரனுக்கான தூரம் 384,000 கி.மீ ஆகும், விமானத்தில் மணிக்கு 1,000 கி.மீ வேகத்தில் 16

நாட்கள் ஆகும். பூமியிலிருந்து சூரியனுக்கான தூரம் சுமார் 150 மில்லியன் கிலோமீட்டர்கள் அல்லது ஒரு வானியல் அலகு (AU), இது விமானத்தில் 17 ஆண்டுகள் ஆகும். நெப்டியூனுக்கான தூரம் 30 AU, கைபர் பெல்ட் 30 முதல் 50 AU, மற்றும் ஊர்ட் மேகம் 2,000 முதல் 200,000 AU ஆகும். ஒளியின் வேகத்தில், பூமியிலிருந்து சூரியனுக்கு பயணிக்க 8.3 நிமிடங்கள், நெப்டியூனுக்கு 4 மணிநேரம் மற்றும் ஊர்ட் மேகத்தின் உள் விளிம்பை அடைய 9.5 மாதங்கள் (0.79 ஒளி ஆண்டுகள்) ஆகும். விமானத்தில், சுமார் 850,000 ஆண்டுகள் ஆகும்.



படம். 1.1. கைபர் பெல்ட் மற்றும் ஊர்ட் மேகம் உள்ளிட்ட எஸ் சூரிய குடும்பம்

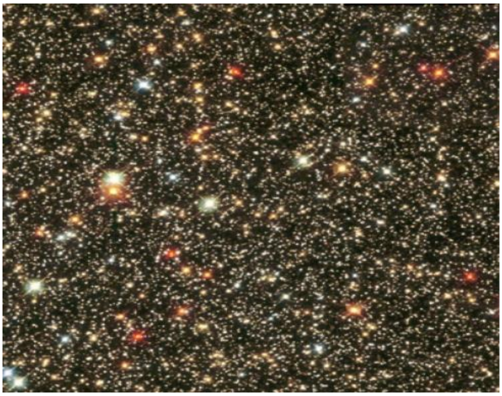
வால் நட்சத்திரங்களை குறுகிய கால வால் நட்சத்திரங்கள் மற்றும் நீண்ட கால வால் நட்சத்திரங்கள் என வகைப்படுத்தலாம். குய்பர் பெல்ட் குறுகிய கால வால் நட்சத்திரங்களின் மூலமாகும், மற்றும் ஊர்ட் மேகம் நீண்ட கால வால் நட்சத்திரங்களின் மூலமாகும். அவற்றின் தோற்றம் காரணமாக, வால் நட்சத்திரங்கள் பெரிய

விசித்திரத்தன்மையுடன் கூடிய அதிக நீள்வட்ட சுற்றுப்பாதைகளைக் கொண்டுள்ளன. சூரியன் பூமியின் அளவு 109 மடங்கு, அதன் நிறை 333,000 மடங்கு, மற்றும் சுழற்சி காலம் சுமார் 25 நாட்கள் ஆகும் .

ii. நட்சத்திர அமைப்பு

விட்டு வெளியேறும்போது , நீங்கள் நட்சத்திரங்களின் மண்டலத்திற்குள் நுழைகிறீர்கள். பூமிக்கு மிக நெருக்கமான நட்சத்திரம் ப்ராக்ஸிமா சென்டாரி ஆகும், இது சூரியனின் அளவு 14%, அதன் நிறை 12% மற்றும் சுமார் 4.2 ஒளி ஆண்டுகள் தொலைவில் உள்ளது. விமானம் மூலம் அங்கு பயணித்தல். தோராயமாக 4.6 மில்லியன் ஆண்டுகள் ஆகும்.

இரவு வானத்தில் மின்னும் நட்சத்திரங்களை நீங்கள் கூர்ந்து கவனித்தால், அவை பல்வேறு வண்ணங்களைக் கொண்டிருப்பதை நீங்கள் கவனிப்பீர்கள் . ஒரு நட்சத்திரத்தின் நிறம் அதன் மேற்பரப்பு வெப்பநிலையைப் பொறுத்தது: குளிர்ச்சியான நட்சத்திரங்கள் சிவப்பு நிறமாகவும், வெப்பமான நட்சத்திரங்கள் வெண்மையாகவும் தோன்றும். எடுத்துக்காட்டாக, பெட்டல்ஜியூஸ் (α ஓரி) சிவப்பு நிறத்திலும், சூரியன் மஞ்சள் நிறத்திலும், இரவு வானத்தில் பிரகாசமான நட்சத்திரமான சிரியஸ் (α CMa) நீல நிற வெள்ளை நிறத்திலும் இருக்கும்.



படம் 1. 2. நட்சத்திரங்கள் பல்வேறு வண்ணங்களைக் காட்டுகின்றன .

ஒரு நட்சத்திரத்தின் நிறை அதன் அணுக்கரு இணைவு விகிதத்தை தீர்மானிக்கிறது, இது அதன் ஒளிர்வு மற்றும் ஆயுட்காலத்தை நிர்வகிக்கிறது. அதிக பாரிய நட்சத்திரங்கள் குறைந்த பாரிய நட்சத்திரங்களை விட வேகமாக தங்கள் எரிபொருளை உட்கொள்கின்றன. நட்சத்திரங்கள் தங்கள் வாழ்க்கையை வெள்ளை குள்ளர்கள், நியூட்ரான் நட்சத்திரங்கள் அல்லது கருந்துளைகளாக முடிக்கின்றன. 1.4 சூரிய நிறைகளுக்குக் குறைவான மைய நிறைகளைக் கொண்ட நட்சத்திரங்கள் வெள்ளை குள்ளர்களாகவும், 1.4 முதல் 3 சூரிய நிறைகளுக்கு இடையில் மைய நிறைகளைக் கொண்டவை நியூட்ரான் நட்சத்திரங்களாகவும், சூப்பர்நோவாக்களாகவும் வெடிக்கின்றன, மேலும் 3 சூரிய நிறைகளுக்கு மேல் மைய நிறைகளைக் கொண்டவை நியூட்ரான் நட்சத்திர நிலையைக் கடந்து சென்ற பிறகு கருந்துளைகளாகவும் மாறுகின்றன. சூப்பர்நோவா வெடிப்புகளின் எச்சங்களை மறுசுழற்சி செய்து புதிய

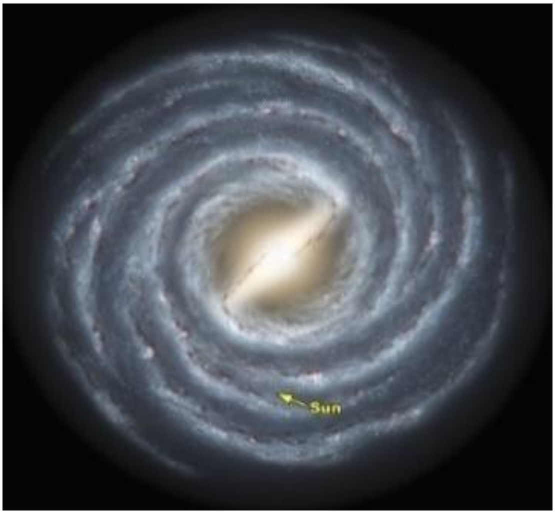
நட்சத்திரங்களை உருவாக்கலாம்.

சிறந்த சூழ்நிலையில் கிராமப்புறங்களில் சுமார் ஆயிரம் நட்சத்திரங்கள் தெரியும். இந்த நட்சத்திரங்களில் பெரும்பாலானவை 50 ஒளி ஆண்டுகளுக்குள் பூமியிலிருந்து .

iii . நமது பால்வெளி விண்மீன் (பால்வெளி)

பால்வீதி என்பது 200 முதல் 400 பில்லியன் நட்சத்திரங்கள், ஏராளமான வாயு, தூசி மற்றும் இருண்ட பொருள் ஆகியவற்றைக் கொண்ட ஒரு தடைசெய்யப்பட்ட சுழல் விண்மீன் ஆகும். இதன் விட்டம் தோராயமாக 100,000 ஒளி ஆண்டுகள் வரை பரவியுள்ளது, அதே நேரத்தில் அதன் தடிமன் சுமார் 1,000 ஒளி ஆண்டுகள் ஆகும், இது மைய வீக்கத்துடன் ஒப்பீட்டளவில் தட்டையான மற்றும் வட்டு போன்ற அமைப்பை உருவாக்குகிறது.

சூரியன் விண்மீன் மையத்திலிருந்து சுமார் 26,000 ஒளி ஆண்டுகள் தொலைவில் அமைந்துள்ளது, இது 220 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு ஒரு முறை அதைச் சுற்றி வருகிறது, இது ஒரு விண்மீன் ஆண்டு என்று அழைக்கப்படுகிறது. நமது சூரிய குடும்பம் தனுசு மற்றும் பெர்சியஸ் சுழல் கைகளுக்கு இடையில் அமைந்துள்ள ஒரு சிறிய கையான ஓரியன் ஸ்பர் அருகே அமைந்துள்ளது. விண்மீன் தளத்திலிருந்து சுமார் 60 ஒளி ஆண்டுகள் மேலே அமைந்துள்ள இந்த இடம், விண்மீன் வட்டுக்குள் அடர்த்தியான தூசி மற்றும் வாயுவிலிருந்து குறைந்தபட்ச தடைகளுடன் பல திசைகளில் பிரபஞ்சத்தைக் கவனிப்பதற்கு ஒரு சாதகமான பார்வையை வழங்குகிறது.



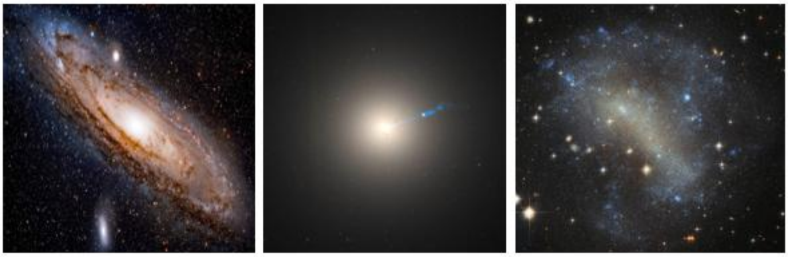
படம். 1.3. நமது விண்மீன் மண்டலம் (பால்வெளி)

iv. விண்மீன் திரள்கள் , விண்மீன் திரள்களின் ஒளிர்வு மற்றும் விண்மீன் மேல் கொத்துகள்

ஆண்ட்ரோமெடா விண்மீன் (M31) பால்வீதிக்கு மிக நெருக்கமான விண்மீன் ஆகும், இது பூமியிலிருந்து சுமார் 2.5 மில்லியன் ஒளி ஆண்டுகள் தொலைவில் அமைந்துள்ளது. இது வடக்கு அரைக்கோளத்திலிருந்து நிர்வாணக் கண்ணுக்குத் தெரியும் (காட்சி அளவு = 3.4) மற்றும் பால்வீதியைப் போன்ற வடிவத்தைக் கொண்டுள்ளது. ஆண்ட்ரோமெடா விண்மீன் விண்மீன் சுமார் 110 கிமீ/வி வேகத்தில் பால்வீதியை நெருங்கி வருகிறது, மேலும் சுமார் 4 பில்லியன் ஆண்டுகளில் அதனுடன் மோதும் என்று எதிர்பார்க்கப்படுகிறது.

விண்மீன் திரள்களை மூன்று முக்கிய உருவவியல் வகுப்புகளாகப் பரவலாக வகைப்படுத்தலாம்: சுழல், நீள்வட்ட மற்றும் ஒழுங்கற்ற. இரண்டு சுழல் விண்மீன் திரள்கள் மோதும்போது, அவற்றின் ஈர்ப்பு விசை

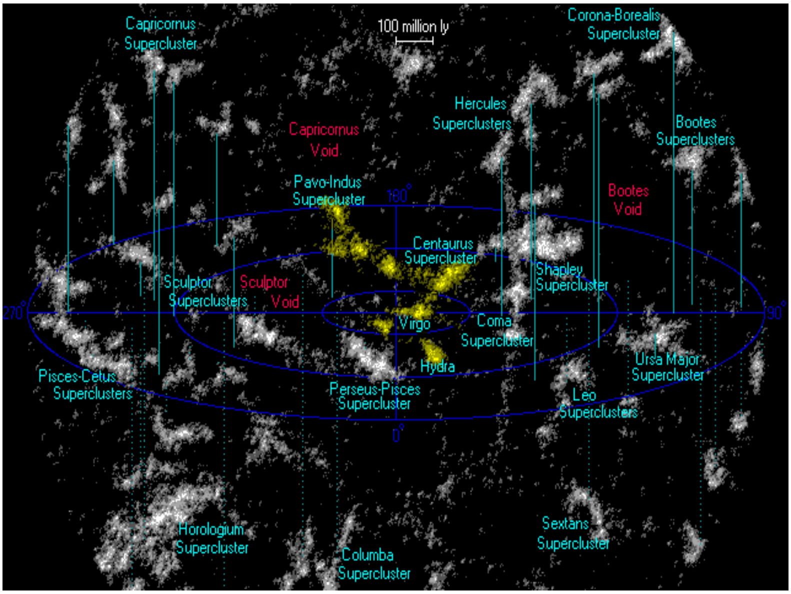
இடைவினைகள் ஒரு வியத்தகு மாற்றத்திற்கு வழிவகுக்கும், இது பெரும்பாலும் ஒரு நீள்வட்ட விண்மீன் உருவாவதற்கு வழிவகுக்கும். இந்த செயல்முறை பொதுவாக ஊடாடும் விண்மீன் திரள்களை உள்ளடக்கிய நிலைகள் வழியாக வெளிப்படுகிறது, அதைத் தொடர்ந்து ஒரு ஒளிரும் அகச்சிவப்பு விண்மீன் (LIRG) அல்லது அல்ட்ராலுமினஸ் அகச்சிவப்பு விண்மீன் (ULIRG) கட்டம் ஏற்படுகிறது.



படம். 1.4. சுழல் விண்மீன் y, நீள்வட்ட விண்மீன் y, மற்றும் ஒழுங்கற்ற விண்மீன் y

50க்கும் குறைவான விண்மீன் திரள்கள் ஈர்ப்பு விசையால் பிணைக்கப்பட்டிருந்தால், அவை 'விண்மீன் திரள்கள்' என்றும், நூற்றுக்கணக்கான அல்லது ஆயிரக்கணக்கானவை பிணைக்கப்பட்டிருந்தால், அவை 'விண்மீன் திரள்கள்' என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. பால்வீதி மற்றும் ஆண்ட்ரோமெடா உட்பட அருகிலுள்ள 40க்கும் மேற்பட்ட விண்மீன் திரள்கள் உள்ளூர் குழுவைச் சேர்ந்தவை. உள்ளூர் குழு மற்றும் கன்னி கொத்து ஆகியவை கன்னி சூப்பர் கிளஸ்டரின் ஒரு பகுதியாகும், இது லானியாகியா சூப்பர் கிளஸ்டரின் ஒரு பகுதியாகும்.

விண்மீன் இழை அல்லது சூப்பர் கிளஸ்டர் சங்கிலி என்றும் அழைக்கப்படும் ஒரு சூப்பர் கிளஸ்டர் வளாகம், பிரபஞ்சத்தில் உள்ள ஒரு பெரிய அளவிலான அமைப்பாகும், இது விண்மீன் திரள்கள், வாயு மற்றும் இருண்ட பொருளின் பரந்த வலைப்பின்னல்களால் ஒன்றோடொன்று இணைக்கப்பட்ட ஏராளமான விண்மீன் திரள்களால் ஆனது. இந்த ஒன்றோடொன்று இணைக்கப்பட்ட பகுதிகள் ஒரு வலை போன்ற வடிவத்தை உருவாக்குகின்றன மற்றும் பிரபஞ்சத்தில் இருப்பதாக அறியப்பட்ட மிகப்பெரிய கட்டமைப்புகளைக் குறிக்கின்றன. அவை நூற்றுக்கணக்கான மில்லியன் முதல் பில்லியன் ஒளி ஆண்டுகள் வரை நம்பமுடியாத தூரங்களை பரப்புகின்றன, சிறிய அண்ட கட்டமைப்புகளை குள்ளமாக்குகின்றன. இவற்றில், ஹெர்குலஸ்-கொரோனா போரியாலிஸ் பெருஞ்சுவர் மிகப்பெரிய அறியப்பட்ட சூப்பர் கிளஸ்டர் வளாகமாக தனித்து நிற்கிறது, இது பிரபஞ்சத்தின் அளவிற்கு ஒரு பிரமிக்க வைக்கும் சான்றாகும். காணக்கூடிய பிரபஞ்சத்தில், தோராயமாக 93 பில்லியன் ஒளி ஆண்டுகள் என்ற அதிர்ச்சியூட்டும் தூரத்தில் பரவியுள்ள சுமார் 200 பில்லியன் விண்மீன் திரள்கள் உள்ளன, ஒவ்வொன்றும் அண்ட கட்டமைப்புகளின் சிக்கலான திரைச்சீலைக்கு பங்களிக்கின்றன.



படம். 1.5. அருகிலுள்ள மேல் கொத்துகள் (மஞ்சள் நிறம்: லானியாகியா சூப்பர் கொத்து)

ஆ. பிரபஞ்சத்தின் படைப்பு

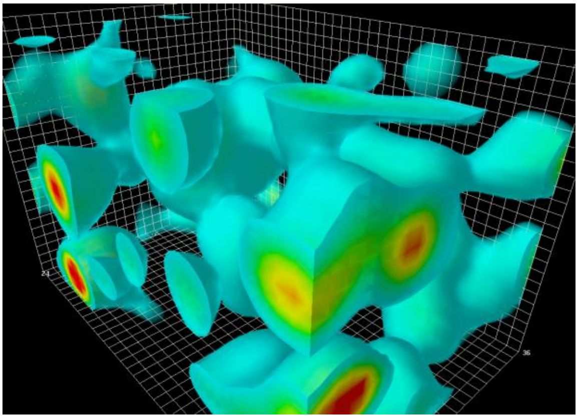
பிரபஞ்சம் எப்படித் தொடங்கியது? அது எப்போதும் இருந்ததா, அல்லது கடவுளால் படைக்கப்பட்டதா ? இந்தத் தலைப்பை ஆராய, வானியலில் காணப்பட்டபடியும், பைபிளில் உள்ள ஆதியாகமம் புத்தகத்தில் விவரிக்கப்பட்டுள்ளபடியும் பிரபஞ்சத்தின் தோற்றத்தை ஆராய்வோம்.

i. வானியலில் பிரபஞ்சத்தின் உருவாக்கம்

பிரபஞ்சத்தின் தோற்றம் பற்றிய மிகவும் பரவலாக ஆதரிக்கப்படும் கோட்பாடு பெருவெடிப்புக் கோட்பாடு ஆகும் , இது பிரபஞ்சம் சுமார் 13.8 பில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு ஒரு நம்பமுடியாத அளவிற்கு வெப்பமான மற்றும் அடர்த்தியான

புள்ளியாகத் தொடங்கி விரைவாக விரிவடைந்தது என்று கூறுகிறது. இது இயற்கையாகவே ஒரு புதிரான கேள்வியை எழுப்புகிறது: ' பெருவெடிப்புக்கு முன்பு என்ன இருந்தது ? ' பெருவெடிப்புக்கு முன்னர், பிரபஞ்சம் ஒரு வெற்றிடத்திற்குள் குவாண்டம் ஏற்ற இறக்கங்களின் நிலையில் இருந்தது, இது நமது பிரபஞ்சம் தோன்றிய ஒரு மாறும் மற்றும் நிகழ்தகவு அடித்தளமாகும் என்று ஒரு முன்னணி கருதுகோள் வளர்ந்து வரும் ஆதரவுடன் வலியுறுத்துகிறது.

பால் டிராக்கிற்கு முன்பு, வெற்றிடம் என்பது எதுவும் இல்லாத ஒரு வெற்று இடமாகக் கருதப்பட்டது. 1928 ஆம் ஆண்டில், டிராக் குவாண்டம் இயக்கவியல் மற்றும் சிறப்பு சார்பியல் கோட்பாட்டை இணைத்து சார்பியல் வேகத்தில் ஒரு எலக்ட்ரானின் நடத்தையை விவரித்தார். சுவாரஸ்யமாக, சமன்பாடு எலக்ட்ரானுக்கு இரண்டு தீர்வுகளை பரிந்துரைத்தது: நேர்மறை ஆற்றலுடன் கூடிய எலக்ட்ரானுக்கு ஒன்று, எதிர்மறை ஆற்றலுடன் கூடிய எலக்ட்ரானுக்கு ஒன்று. வெற்றிடம் ஒரு வெற்று இடம் அல்ல, ஆனால் எதிர்மறை ஆற்றலுடன் (பாசிட்ரான்) எண்ணற்ற எலக்ட்ரான்களால் நிரப்பப்பட்டுள்ளது என்று டிராக் முன்மொழிந்தார். இதன் காரணமாக, வெற்றிடம் சில நேரங்களில் டைராக் கடல் என்று அழைக்கப்படுகிறது.



படம். 1.6. வெற்றிடத்தில் குவாண்டம் ஏற்ற இறக்கங்களின் 3 -டி மாதிரி

டைராக் கடல் நிலையானதாகத் தோன்றினாலும் , ஹைசன்பெர்க்கின் நிச்சயமற்ற கொள்கையின் காரணமாக அது ஒருபோதும் நிலையானதாக இருக்காது . துகள் மற்றும் எதிர் துகள் ஜோடிகள் தன்னிச்சையாகத் தோன்றி (ஜோடி-உற்பத்தி) மறைந்துவிடும் (ஜோடி-அழித்தல்) சீரற்ற முறையில். நேர அளவுகோல் 10^{-21} வினாடிகள் மற்றும் மனித கண்ணுக்குத் தெரியாது, ஆனால் அதைப் படம்பிடிக்கக்கூடிய ஒரு கேமரா இருந்தால், அது ஏற்ற இறக்கமான கடலை பார்ப்பது போல இருக்கும். இதைத்தான் 'குவாண்டம் ஏற்ற இறக்கம்' என்று அழைக்கப்படுகிறது. குவாண்டம் ஏற்ற இறக்கக் கடலில் இருந்து ஒரு ஒற்றைப் புள்ளியில் பெருவெடிப்பு வெளிப்பட்டது. பெருவெடிப்புதான் பிரபஞ்சத்தின் தொடக்கமாகும்.

பெருவெடிப்புக்குப் பிறகு உடனடியாக, பிரபஞ்சம் அதன் மிக அதிக வெப்பநிலை மற்றும் அடர்த்தி காரணமாக விரைவான மாற்றங்களுக்கு உட்பட்டது.

10^{-43} வினாடிகள் (பிளாங்க் நேரம்) முதல் 10^{-36} வினாடிகள், பிரபஞ்சம் கிராண்ட் யூனிஃபிகேஷன் கோட்பாட்டின் மூலம் நிர்வகிக்கப்பட்டது, அங்கு ஸ்டாண்டர்ட் மாடலில் மூன்று சக்திகள் (வலுவான, பலவீனமான, மின்காந்த சக்திகள்) ஒன்றிணைக்கப்படுகின்றன . பின்னர் அது 10^{-36} வினாடிகளில் இருந்து பணவீக்க சகாப்தத்தில் நுழைந்தது. 10^{-32} வினாடிகள், 10^{-32} வினாடிகளில் இருந்து மின் பலவீனமான சகாப்தம் 10^{-12} வினாடிகள், குவார்க் சகாப்தம் 10^{-12} வினாடிகளில் இருந்து 10^{-6} வினாடிகள் வரை, ஹாட்ரான் சகாப்தம் 10^{-6} வினாடிகளில் இருந்து 1 வினாடிக்கும், லெப்டன் சகாப்தம் 1 வினாடியிலிருந்து 10 வினாடிகளுக்கும்.

லெப்டன் சகாப்தத்தின் முடிவில், ஒரு வியத்தகு மற்றும் முக்கியமான நிகழ்வு நிகழ்ந்தது. முதன்மையாக எலக்ட்ரான்கள் மற்றும் பாசிட்ரான்களைக் கொண்ட லெப்டன் மற்றும் ஆன்டிலெப்டன் ஜோடிகள் பரஸ்பர அழிவுக்கு உட்பட்டன. இந்த செயல்முறை ஏராளமான ஃபோட்டான்களை (ஒளி துகள்கள்) வெளியிட்டு, பிரபஞ்சத்தை ஒளியால் நிரப்பியது. இந்த ஃபோட்டான்கள் பிரபஞ்சத்தில் ஆதிக்கம் செலுத்தும் ஆற்றலாக மாறியது, இது ஃபோட்டான் சகாப்தம் என்று அழைக்கப்படுவதன் தொடக்கத்தைக் குறிக்கிறது . பிக் பேங்கிற்குப் பிறகு சுமார் 10 வினாடிகள் முதல் 380,000 ஆண்டுகள் வரை நீடித்த இந்த சகாப்தம், இலவச எலக்ட்ரான்கள், கருக்கள் மற்றும் ஃபோட்டான்களின் சூடான, அடர்த்தியான பிளாஸ்மாவால் வகைப்படுத்தப்பட்டது. இந்த நேரத்தில், ஃபோட்டான்கள் இலவச எலக்ட்ரான்கள்

மற்றும் புரோட்டான்களால் சிதறடிக்கப்பட்டன, அவை சுதந்திரமாக பயணிப்பதைத் தடுத்தன மற்றும் பிரபஞ்சத்தை ஒளிபுகாவாக மாற்றியது.

ஃபோட்டான் சகாப்தத்தின் முடிவில் ஆர் எக்கோம்பினேஷன் சகாப்தம் தொடர்ந்தது , அங்கு மற்றொரு முக்கியமான நிகழ்வு நடந்தது. எலக்ட்ரான்கள் புரோட்டான்களுடன் இணைந்து நடுநிலை ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஹீலியத்தை உருவாக்குகின்றன . இது பொருள் ஆதிக்கம் செலுத்தும் சகாப்தத்தின் தொடக்கமாகும் . இது நிகழும்போது , பிளாஸ்மா நிரப்பப்பட்ட பிரபஞ்சம் படிப்படியாக வெளிப்படையானதாகி , நாம் வானம் என்று அழைக்கக்கூடிய இடமாக மாறியது. இது நிகழும்போது, ஃபோட்டான் சகாப்தத்தில் உற்பத்தி செய்யப்பட்ட ஆனால் முன்பு பிளாஸ்மாவால் கட்டுப்படுத்தப்பட்ட ஃபோட்டான்கள் இப்போது வெளிப்படையான பிரபஞ்சத்தைச் சுற்றி சுதந்திரமாக நகர முடியும். இந்த சுதந்திரமாக நகரும் ஃபோட்டான்கள் மிகவும் பிரகாசமான ஒளியாகக் காணப்படுகின்றன மற்றும் அண்ட நுண்ணலை பின்னணி கதிர்வீச்சை உருவாக்குகின்றன.

இன்று நாம் காணும் நட்சத்திரங்களும் விண்மீன் திரள்களும் மறுசீரமைப்பு சகாப்தத்தின் போது உருவாக்கப்பட்ட அணுக்களிலிருந்து உருவாக்கப்பட்டன . அதன் பின்னர், பெருவெடிப்புக்குப் பிறகு பிரபஞ்சம் தொடர்ந்து விரிவடைந்து வருகிறது. பிரபஞ்சம் 9.8 பில்லியன் ஆண்டுகள் பழமையானதாக இருந்தபோது, இருண்ட ஆற்றல் ஆதிக்கம் செலுத்தத் தொடங்கியது, இது இருண்ட ஆற்றல் ஆதிக்கம் செலுத்தும் சகாப்தத்தின்

தொடக்கத்தைக் குறிக்கிறது. இந்த சகாப்தத்தில், பிரபஞ்சம் துரிதப்படுத்தப்பட்ட விகிதத்தில் தொடர்ந்து விரிவடைகிறது. இந்த துரிதப்படுத்தப்பட்ட விரிவாக்கம் என்பது பிரபஞ்சத்தின் தற்போதைய நிலை.

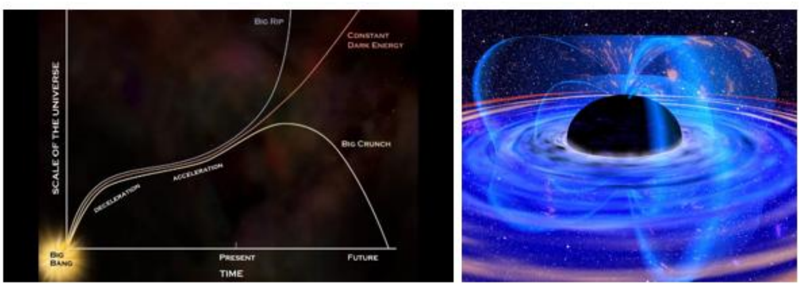
ii. பிரபஞ்சத்தின் விதி (மீண்டும் பெருவெடிப்பு?)

பிரபஞ்சத்தின் தலைவிதி அதன் ஒட்டுமொத்த அடர்த்தியைப் பொறுத்தது. WMAP இன் அளவீடுகளின்படி, பிரபஞ்சத்தின் மின்னோட்ட அடர்த்தி 0.5% பிழையின் விளிம்பிற்குள் கிரிட்டிகல் அடர்த்திக்கு (சுமார் 10^{-29} கிராம் செ.மீ $^{-3}$) தோராயமாக சமமாக இருக்கும். இருப்பினும், இந்த நிச்சயமற்ற தன்மை, மிகவும் துல்லியமான அளவீடுகள் பெறப்படும் வரை பிரபஞ்சத்தின் இறுதி விதியை நாம் இன்னும் உறுதியாக தீர்மானிக்க முடியாது என்பதாகும். பிரபஞ்சத்தின் அடர்த்தி கிரிட்டிகல் அடர்த்தியை விட அதிகமாக இருந்தால், ஈர்ப்பு விசைகள் இறுதியில் விரிவாக்கத்தைக் கடந்து, மூடிய பிரபஞ்சத்தின் சிறப்பியல்புகளான பிக் க்ரஞ்ச் எனப்படும் பேரழிவு நிகழ்வில் பிரபஞ்சம் மீண்டும் தனக்குள்ளேயே சரிந்துவிடும் .

மாறாக, அடர்த்தி கிரிட்டிகல் அடர்த்தியை விடக் குறைவாக இருந்தால், பிரபஞ்சம் தொடர்ந்து முடுக்கப்பட்ட விகிதத்தில் விரிவடைந்து கொண்டே இருக்கும், இது திறந்த பிரபஞ்சத்தின் சிறப்பியல்புகளான பிக் ரிப் எனப்படும் ஒரு சூழ்நிலைக்கு வழிவகுக்கும் . இந்த விஷயத்தில், பிரபஞ்சத்தின் வெப்பநிலை விரிவடையும் போது படிப்படியாக குளிர்ச்சியடையும், மேலும் நட்சத்திர

உருவாக்கத்திற்குத் தேவையான விண்மீன் ஊடகத்தின் குறைவு காரணமாக நட்சத்திர உருவாக்கம் இறுதியில் நின்றுவிடும். காலப்போக்கில், பிரபஞ்சம் பெருகிய முறையில் இருட்டாகவும் குளிராகவும் மாறும், இந்த செயல்முறை பெரும்பாலும் 'வெப்ப மரணம்' என்று குறிப்பிடப்படுகிறது.

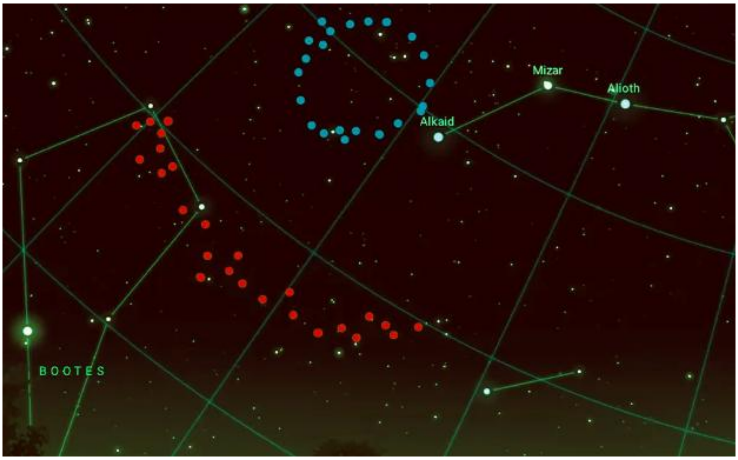
தற்போதுள்ள நட்சத்திரங்கள் எரிபொருள் தீர்ந்து பிரகாசிப்பதை நிறுத்திவிடும். அதைத் தொடர்ந்து, பிரபஞ்சத்தின் வயது சுமார் 10^{32} ஆண்டுகள் ஆகும்போது, கிராண்ட் யுனிஃபைட் தியரி கணித்தபடி புரோட்டான் சிதைவு ஏற்படுகிறது . சுமார் 10^{43} ஆண்டுகளில், ஹாக்கிங் கதிர்வீச்சு மூலம் கருந்துளைகள் ஆவியாகத் தொடங்கும். அனைத்து பேரியோனிக் பொருட்களும் சிதைந்து, அனைத்து கருந்துளைகளும் ஆவியாகிவிட்ட பிறகு, பிரபஞ்சம் கதிர்வீச்சால் நிரப்பப்படும். பிரபஞ்சத்தின் வெப்பநிலை முழுமையான பூஜ்ஜியத்திற்கு குளிர்ச்சியடைந்து, அனைத்தும் இருட்டாகவும் காலியாகவும் இருக்கும், இது பெருவெடிப்புக்கு முன் குவாண்டம் ஏற்ற இறக்கங்களுக்கு உட்பட்ட பிரபஞ்சத்தின் நிலையை ஒத்திருக்கிறது.



படம் 1.7. பிரபஞ்சத்தின் விதி மற்றும் ஆவியாகும் கருந்துளை

சமீபத்தில், பூமியிலிருந்து 7 பில்லியன் ஒளி ஆண்டுகள் தொலைவில் பிக் டிப்பர் திசையில் இரண்டு அண்ட மெகா கட்டமைப்புகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன. 2022 இல் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட ஜெயண்ட் ஆர்க் மற்றும் 2024 இல் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட பிக் ரிங், பிரபஞ்சம் பெரிய அளவில் ஒரே மாதிரியானது மற்றும் ஐசோட்ரோபிக் என்று கூறும் அண்டவியல் கொள்கையை சவால் செய்கின்றன. இந்த மெகா கட்டமைப்புகளுக்கு சரியான விளக்கம் தேவை. ஒரு சாத்தியமான விளக்கம் என்னவென்றால், அவை மிகப்பெரிய அண்ட சரங்கள் அல்லது முந்தைய பிக் பேங்கிலிருந்து சூப்பர்மாசிவ் கருந்துளைகள் (ஹாக்கிங் புள்ளிகள்) ஹாக்கிங் ஆவியாதலின் எச்சங்கள்.

இந்த விளக்கம் ரோஜர் பென்ரோஸின் கன்ஃபார்மல் சைக்ளிக் அண்டவியல் (CCC) உடன் தொடர்புடையது. CCC என்பது பொது சார்பியலை அடிப்படையாகக் கொண்ட ஒரு அண்டவியல் மாதிரியாகும், இதில் அனைத்துப் பொருட்களும் சிதைந்து கருந்துளைகளை விட்டு வெளியேறும் வரை பிரபஞ்சம் என்றென்றும் விரிவடைகிறது. CCC இல், பிரபஞ்சம் எல்லையற்ற சுழற்சிகள் வழியாக மீண்டும் மீண்டும் நிகழ்கிறது, தொடர்ந்து விரிவடையும் மின்னோட்டமான பிக் பேங்கிற்குள் ஒரு புதிய பிக் பேங் வெளிப்படுகிறது.



படம் 1.8. பெரிய வளையம் (நீலம்) மற்றும் பெரிய வில் (சிவப்பு)

தனிப்பட்ட முறையில், விண்மீன் பரிணாம வளர்ச்சியில் சில சிக்கல்களுக்கு சாத்தியமான தீர்வுகளை வழங்குவதால், CCC ஐ நான் கவர்ச்சிகரமானதாகக் காண்கிறேன். ஒரு கருந்துளையின் நிறைக்கும் நட்சத்திர வேக பரவலுக்கும் (M-சிக்மா உறவு) இடையே ஒரு தொடர்பு உள்ளது. இந்த உறவின்படி, ஒரு கருந்துளையின் நிறை அதன் விண்மீனின் நிறைவில் சுமார் 0.1% ஆகும். சமீபத்தில், சந்திராவும் JWSTயும் ஈர்ப்பு விசை லென்சிங் மூலம் UHZ1 என்ற ஒரு சுவாரஸ்யமான விண்மீனைக் கண்டுபிடித்தனர். UHZ1 13.2 பில்லியன் ஒளி ஆண்டுகள் தொலைவில் உள்ளது , இது நமது பிரபஞ்சம் அதன் தற்போதைய வயதில் சுமார் 3 சதவீதம் மட்டுமே இருந்தபோது காணப்பட்டது. UHZ1 இன் மதிப்பிடப்பட்ட கருந்துளை நிறை ஹோஸ்ட் விண்மீனை விட பெரியதாக மாறியது. இந்த பெரிய கருந்துளை நிறை தற்போதைய கருந்துளை நிறை

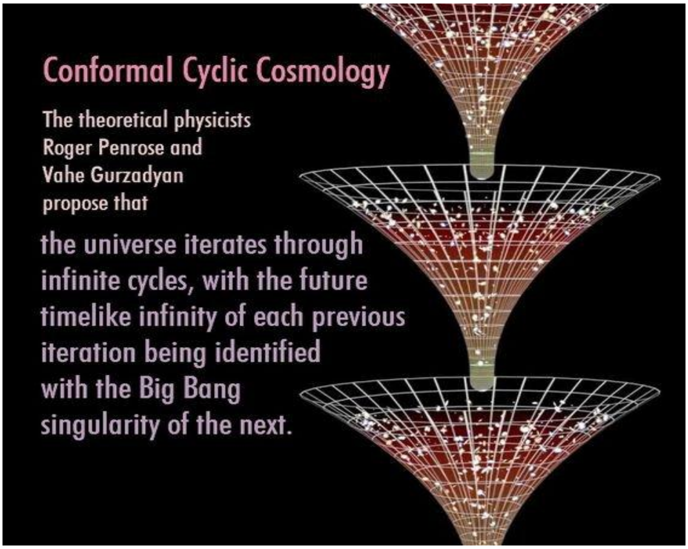
கோட்பாடுகளால் விளக்க முடியாது, ஆனால் CCC ஆல் விளக்க முடியும். UHZ1 இல் உள்ள கருந்துளை முந்தைய பெருவெடிப்பிலிருந்து மறுசுழற்சி செய்யப்பட்ட கருந்துளையாக இருந்து தற்போதைய பெருவெடிப்பின் போது UHZ1 இல் ஒரு விதை கருந்துளையாக மாறியிருந்தால் இதைப் புரிந்து கொள்ள முடியும்.

தற்போதைய பெருவெடிப்பு இன்னும் விரிவடைந்து கொண்டிருக்கும் போது புதிய பெருவெடிப்பு எவ்வாறு நிகழ்கிறது என்பது நமக்குத் தெரியாது . மிகைவெளி என்ற கருத்தைப் பயன்படுத்த முயற்சி செய்யலாம். இந்த சூழ்நிலையில், பிரபஞ்சம் முப்பரிமாண வெளியாக விரிவடைகிறது. இருப்பினும், நமது முப்பரிமாண பிரபஞ்சத்தை ஒரு உயர் பரிமாண இடத்தில் (ஹைப்பர்ஸ்பேஸ்) பதிக்கப்பட்ட மேற்பரப்பாக கற்பனை செய்து பாருங்கள். இந்த உயர் பரிமாண இடம் நான்கு பரிமாண இடமாக (அல்லது அதற்கு மேற்பட்டதாக) இருக்கலாம், அங்கு நமது முழு பிரபஞ்சமும் ஒரு 'துண்டு' அல்லது 'பிரைன்' மட்டுமே.

நமது பிரபஞ்சம் தொடர்ந்து விரிவடையும் போது, அது இறுதியில் இந்த உயர் பரிமாண ஹைப்பர்ஸ்பேஸில் ஒரு ஒற்றைப் புள்ளியாக ஒன்றிணையக்கூடும், இது முப்பரிமாண இடத்தில் ஒரு இரு பரிமாண மேற்பரப்பு எவ்வாறு வளைந்து குவிய முடியும் என்பதைப் போன்றது. ஹைப்பர்ஸ்பேஸில் உள்ள இந்தப் புள்ளி, ஒரு உயர் பரிமாண வடிவமான க்ளீன் பாட்டிலின் கழுத்துக்கு ஒப்பாக இருக்கலாம், அங்கு மேற்பரப்பு தன்னைத்தானே மீண்டும் சுழற்றுகிறது.

முப்பரிமாண இடத்தில் பிரபஞ்சத்தின் விரிவாக்கம் ஹைப்பர்ஸ்பேஸில் உள்ள இந்த ஒற்றைப் புள்ளியில் ஒன்றிணைக்கும்போது, அது ஆற்றல் அடர்த்தி மிக அதிகமாகும் சூழ்நிலைகளை உருவாக்கக்கூடும். ஹைப்பர்ஸ்பேஸில் உள்ள இந்த ஒற்றைப் புள்ளி தற்போதைய விரிவடையும் பிரபஞ்சத்திலிருந்து வரும் மகத்தான ஆற்றல் மற்றும் வெற்றிட ஆற்றல் வருகையை ஏற்றுக்கொள்ள முடியாவிட்டால், அது ஒரு வெடிப்பை ஏற்படுத்தக்கூடும். இந்த வெடிப்பு ஒரு புதிய பிக் பேங்கின் தொடக்கமாக இருக்கும், இது ஒரு புதிய பிரபஞ்சத்தை உருவாக்கும்.

இந்த வழியில், தொடர்ந்து விரிவடைந்து வரும் தற்போதைய பிக் பேங் பிரபஞ்சம், ஹைப்பர்ஸ்பேஸ் கட்டமைப்பிற்குள் ஒரு புதிய பிரபஞ்சத்தை உருவாக்க வழிவகுக்கும், ஒரு ஒற்றைப் புள்ளியை நோக்கி குவிவது CCC இன் சுழற்சிகளுக்கு இடையே பாலமாக செயல்படுகிறது. இந்த உயர் பரிமாண குவிப்பு, தற்போதைய பிரபஞ்சம் இன்னும் விரிவடைந்து கொண்டிருக்கும் போது பிக் பேங்ஸின் தொடர்ச்சியான சுழற்சிகளுக்கு ஒரு பொறிமுறையை வழங்குகிறது, மேலும் இந்த விரிவடையும் பிரபஞ்சத்தின் ஆற்றல் அதன் முடுக்கத்தை இயக்கும் இருண்ட ஆற்றலுக்கும் பங்களிக்கக்கூடும்.



படம். 1.9. கன்ஃபார்மல் சைக்ளிக் அண்டவியல்

iii . பைபிளில் பிரபஞ்சத்தின் படைப்பு

இந்தப் பகுதியில், பைபிளில் விவரிக்கப்பட்டுள்ள பிரபஞ்சத்தின் படைப்பை வானியல் கண்ணோட்டத்தில் ஆராய்வேன், பைபிள் கணக்கு நவீன அறிவியல் புரிதலுடன் எவ்வாறு ஒத்துப்போகிறது என்பதை ஆராய்வேன். இந்த பகுப்பாய்வு, வேதக் கணக்குக்கும் வானியல் அவதானிப்புகளுக்கும் இடையிலான சாத்தியமான ஒற்றுமைகளை ஆராயும். இந்த அணுகுமுறை ஒரு சுவாரஸ்யமான கண்ணோட்டத்தை வழங்கும் அதே வேளையில், பைபிளில் உள்ள படைப்புக் கணக்கை விளக்குவதற்கு வேறு வழிகள் உள்ளன என்பதை அங்கீகரிப்பது முக்கியம். இந்த விளக்கங்கள் இறையியல், தத்துவ மற்றும் கலாச்சார சூழல்களைப் பொறுத்து மாறுபடும், ஒவ்வொன்றும் பிரபஞ்சத்தின் தோற்றம் பற்றிய ஆழமான விவரிப்புகளில்

தனித்துவமான நுண்ணறிவுகளை வழங்குகின்றன.

அ) கடவுள் பிரபஞ்சத்தின் படைப்பை அறிவித்தார்.

பிரபஞ்சத்தின் படைப்பு பைபிளின் முதல் புத்தகமான ஆதியாகமத்தில் விவரிக்கப்பட்டுள்ளது.

" ஆதியிலே தேவன் வானத்தையும் பூமியையும் சிருஷ்டித்தார் . " (ஆதியாகமம் 1:1)

இந்த வசனம் கடவுளின் படைப்பின் செயலை அறிமுகப்படுத்துகிறது, அவர் இருக்கும் அனைத்தையும் துவக்கியவர் என்று வலியுறுத்துகிறது. "வானங்களும் பூமியும்" என்ற சொற்றொடர் அனைத்து படைப்புகளையும் உள்ளடக்கியது, இது பிரபஞ்சத்தின் முழுமையைக் குறிக்கிறது.

"பூமி ஒழுங்கின்மையும் வெறுமையுமாய் இருந்தது; ஆழத்தின்மேல் இருள் இருந்தது. தேவனுடைய ஆவியானவர் ஜலத்தின்மேல் அசைவாடிக்கொண்டிருந்தார்." (ஆதியாகமம் 1:2)

இங்கே "பூமி" என்ற சொல் கடவுள் பின்னர் உருவாக்கிய பௌதீக, பொருள் படைப்பை (அதாவது, பாரியோனிக் பொருள்) குறிக்கிறது. "பூமி உருவம் இல்லாமல் இருந்தது" என்ற சொற்றொடர், இதுவரை எதுவும் உருவாக்கப்படாத ஒரு ஆதிகால வெறுமை நிலையை விவரிப்பதாக விளக்கப்படலாம். "வெற்றிடம்" என்ற சொல் ஒரு வெற்று இடத்தைக் குறிக்கிறது, மேலும் அந்த இடத்திற்குள் எதுவும் இல்லை என்றால், அதை ஒரு வெற்றிடம் என்று

சட்டப்பூர்வமாக அழைக்கலாம். எனவே, "பூமி வடிவமும் வெற்றிடமும் இல்லாமல் இருந்தது" என்ற சொற்றொடர், ஆரம்பத்திலிருந்தே, பிரபஞ்சம் ஒரு வெற்றிடமாக, ஒன்றுமில்லாத ஆரம்ப நிலையாக இருந்தது என்பதைக் குறிக்கிறது. "இருள் ஆழத்தின் முகத்தில் இருந்தது" என்ற அடுத்த சொற்றொடர் ஒரு ஆழமான பொருளைக் கொண்டுள்ளது. " இருள் " என்பது எபிரேய மொழியில் חֹשֶׁךְ (choshek) ஆகும் , மேலும் எந்த ஒளியும் இல்லாமல் முழு இருளைக் குறிக்கிறது. " ஆழம் " என்பது எபிரேய மொழியில் תְּהוֹם (tehom) ஆகும் , மேலும் இது הום என்பதிலிருந்து பெறப்பட்டது . (ஹோம்) என்பதன் பொருள் ' கலகலப்பு ' அல்லது ' ஏற்றம் ' என்பதாகும். எனவே, "பூமி உருவமற்றதாகவும் வெற்றிடமாகவும் இருந்தது, ஆழத்தின் மேல் இருள் இருந்தது" என்பது இருள் மற்றும் ஏற்ற இறக்க நிலையில் ஒரு வெற்றிடத்திலிருந்து பிரபஞ்சத்தின் தோற்றத்தை விவரிப்பதாக விளக்கப்படலாம். இந்த விளக்கம் பிரபஞ்சத்தின் ஆரம்ப கட்டத்தில் - பிக் பேங்கிற்கு சற்று முன்பு - குவாண்டம் ஏற்ற இறக்கங்களுக்கு உட்பட்ட ஒரு வெற்றிடமாக இருந்தபோது இருந்த நிலையுடன் நெருக்கமாக ஒத்துப்போகிறது .

b) ஒளியின் உருவாக்கம்

முதல் நாளில் முக்கிய நிகழ்வு ஒளியின் படைப்பு ஆகும்.

"தேவன், 'வெளிச்சம் உண்டாகட்டும்' என்றார், வெளிச்சம் உண்டாயிற்று . " (ஆதியாகமம் 1:3)

இந்த வசனம், கடவுள் ஒளியைப் படைப்பதன் மூலம்

பிரபஞ்சத்தின் படைப்பைத் தொடங்கினார் என்று கூறுகிறது. இதேபோல், பெருவெடிப்பு தொடர்ச்சியான விரைவான சகாப்தங்களுடன் தொடங்கியது, அவை அனைத்தும் ஒரு வினாடிக்கும் குறைவாகவே நீடித்தன, இறுதியில் ஃபோட்டான் சகாப்தத்தில் ஒளி (ஃபோட்டான்கள்) உருவாக்கத்திற்கு வழிவகுத்தன. ஆதியாகமம் 1:3 இல் உள்ள ஒளியின் உருவாக்கம் ஃபோட்டான் சகாப்தத்தில் ஒளியின் உருவாக்கத்துடன் குறிப்பிடத்தக்க வகையில் ஒத்துப்போகிறது - ஆரம்பகால பிரபஞ்சத்தில் இந்த முக்கிய தருணத்துடன் பைபிள் கணக்கை சக்திவாய்ந்த முறையில் இணைக்கிறது.

இ) வானத்தின் படைப்பு

படைப்பின் இரண்டாம் நாளில் நடைபெறும் முக்கிய நிகழ்வு வானத்தைப் (வானம்) படைத்தல் ஆகும் .

" மேலும் கடவுள் பெட்டகத்தை உண்டாக்கினார் ... , கடவுள் பெட்டகத்தை அழைத்தார் வானம் ... . ” (ஆதியாகமம் 1:7 , 8)

ஆதியாகமத்தில் விவரிக்கப்பட்டுள்ள வானத்தின் உருவாக்கம், பெருவெடிப்பு அண்டவியலில் மறுசீரமைப்பு சகாப்தத்துடன் தொடர்புடையதாக இருக்கலாம். இந்த சகாப்தத்திற்கு முன்பு, பிரபஞ்சம் ஒளிபுகாவாக இருந்தது, எலக்ட்ரான்கள், நியூட்ரான்கள், புரோட்டான்கள் மற்றும் ஃபோட்டான்களின் அடர்த்தியான, சூடான பிளாஸ்மாவால் நிரப்பப்பட்டது. இந்த பிளாஸ்மா

ஃபோட்டான்களை சிதறடித்து, அவை சுதந்திரமாக பயணிப்பதைத் தடுத்தது மற்றும் பிரபஞ்சத்தை கதிர்வீச்சுக்கு ஒளிபுகாவாக மாற்றியது. இந்த நேரத்தில், பிரபஞ்சம் சுமார் 10 ஒளி ஆண்டுகள் குறுக்கே இருந்தது, அதாவது புலப்படும் 'வானத்திற்கு' தெளிவான இடம் இல்லை.

இருப்பினும், மறுசீரமைப்பு சகாப்தத்தில், எலக்ட்ரான்கள் மற்றும் புரோட்டான்கள் ஒன்றிணைந்து நடுநிலை ஹைட்ரஜன் அணுக்களை உருவாக்கும் அளவுக்கு பிரபஞ்சம் குளிர்ந்தது. இந்த செயல்முறை பிளாஸ்மாவை சுத்தம் செய்து, பிரபஞ்சத்தை வெளிப்படையானதாக மாற்றியது மற்றும் ஃபோட்டான்கள் விண்வெளியில் சுதந்திரமாக பயணிக்க அனுமதித்தது. இதன் விளைவாக, ஒரு பரந்த, வெளிப்படையான விரிவு - நாம் காணக்கூடிய வானம் என்று அடையாளம் காணும் - சுமார் 42 மில்லியன் ஒளி ஆண்டுகள் ஆரம் கொண்டதாக உருவானது. எனவே, ஆதியாகமம் 1:7-8 இல் வானத்தின் உருவாக்கம் அண்ட வரலாற்றில் இந்த முக்கிய நிகழ்வைக் குறிப்பாக விளக்கலாம் .

பைபிளில் விவரிக்கப்பட்டுள்ளபடியும், வானியல் விளக்கியுள்ளபடியும் பிரபஞ்சத்தின் படைப்பை பின்வரும் அட்டவணை சுருக்கமாகக் கூறுகிறது. ஆதியாகமத்தில் உள்ள படைப்பு விவரம் வானியல் உண்மைகளுடன் குறிப்பிடத்தக்க அளவிற்கு ஒத்துப்போகிறது என்பதை ஒப்பிட்டுப் பார்க்கும்போது, அறிவியலால் கண்டுபிடிக்கப்படுவதற்கு நீண்ட காலத்திற்கு முன்பே கடவுள் இந்த உண்மைகளை பைபிள் மூலம் வெளிப்படுத்தியிருந்தார் என்பதை

உறுதிப்படுத்துகிறது.

ஆதியாகமம்	வானியல்
வெற்றிட ஏற்ற இறக்கம் (ஆதியாகமம் 1:2 – படைப்புக்கு முன்)	வெற்றிட ஏற்ற இறக்கம் (பிக் பேங்கிற்கு முன்பு)
ஒளியின் உருவாக்கம். (ஆதியாகமம் 1:3 – படைப்பு நாள் 1)	ஒளியின் உருவாக்கம். (ஃபோட்டான் சகாப்தம்)
வானத்தின் படைப்பு (ஆதியாகமம் 1:7-8 – படைப்பு நாள் 2)	வானத்தின் படைப்பு (மறுசீரமைப்பு சகாப்தம்)

அட்டவணை 1.1. ஆதியாகமம் மற்றும் வானியலில் படைப்பின் ஒப்பீடு.

இ. முதலில் படைக்கப்பட்டது பூமியா அல்லது சூரியனா ?

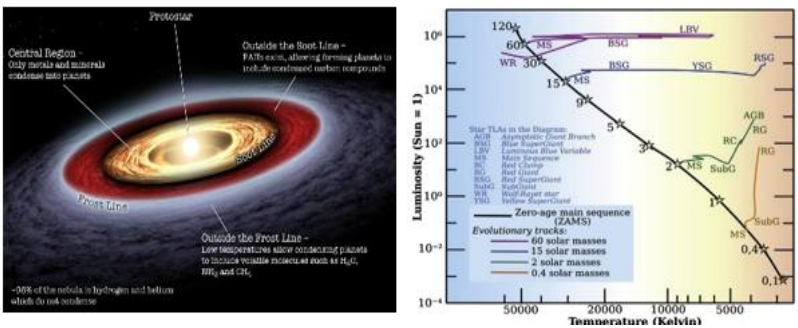
ஆதியாகமத்தில் படைப்பின் மூன்றாம் நாளில் முக்கிய நிகழ்வு வறண்ட நிலம் மற்றும் கடலின் உருவாக்கம் ஆகும். பூமி உருவாக்கப்பட்டு கட்டமைக்கப்பட்ட காலகட்டமாக இதைப் புரிந்து கொள்ளலாம். தண்ணீரைச் சேகரித்து வறண்ட நிலத்தை வெளிப்படுத்தும் செயல்முறை பூமியின் மேற்பரப்பு மற்றும் புவியியல் அம்சங்களின் வளர்ச்சியைக் குறிக்கிறது. ஆதியாகமத்தில் நான்காவது நாளில் முக்கிய நிகழ்வு சூரியனின் உருவாக்கம் ஆகும். இவ்வாறு, சூரியனுக்கு முன்பே பூமி உருவாக்கப்பட்டது . பைபிளின் கணக்கு வானியல் அவதானிப்புகளுடன் ஒத்துப்போகிறதா என்பதை ஆராய்வது சுவாரஸ்யமாக இருக்கும் . அதை ஆராய்வோம்.

நட்சத்திரங்களும் கோள்களும் மூலக்கூறு

மேகங்களிலிருந்து உருவாகின்றன . மூலக்கூறு மேகங்கள் சுமார் 98% வாயுவால் (சுமார் 70% ஹைட்ரஜன் மற்றும் 28 % ஹீலியம்) மற்றும் 2% ஆகியவற்றால் ஆனவை . தூசி (கார்பன் , நைட்ரஜன் , ஆக்ஸிஜன் , இரும்பு, முதலியன). பெரும்பாலான நட்சத்திரங்கள் மற்றும் ஜோவியன் கிரகங்கள் வாயுவால் ஆனவை, மேலும் பெரும்பாலான நிலப்பரப்பு கிரகங்கள் தூசியால் ஆனவை . மூலக்கூறு மேகங்கள் அவற்றின் சொந்த ஈர்ப்பு விசையின் கீழ் சரியும்போது புரோட்டோஸ்டார்ஸ் உருவாகின்றன. இந்த செயல்பாட்டின் போது, மூலக்கூறு மேகங்களிலிருந்து மீதமுள்ள பொருள் புரோட்டோபிளானட்டரி வட்டு எனப்படும் சுழலும் வட்டை உருவாக்குகிறது, இது கோள்கள் இறுதியில் வடிவம் பெறும் பகுதி. ஈர்ப்பு சரிவு மையத்தின் வெப்பத்தையும் சுருக்கத்தையும் தொடங்குகிறது, இது ஒரு புரோட்டோஸ்டாரின் பிறப்புக்கு வழிவகுக்கிறது, அதே நேரத்தில் சுற்றியுள்ள சுழலும் வட்டு கோள் உடல்களின் உருவாக்கம் மற்றும் பரிணாம வளர்ச்சிக்கான சூழலை வழங்குகிறது.

புரோட்டோஸ்டார் தொடர்ந்து சுருங்கும்போது, அது ஒரு முன்-பிரதான-வரிசை நட்சத்திரமாக மாறி, ஹெர்ட்ஸ்ஸ்ப்ரங்-ரஸ்ஸல் வரைபடத்தில் (HR வரைபடம்) ஹயாஷி பாதை (குறைந்த நிறை நட்சத்திரங்களுக்கு) மற்றும் ஹென்யே பாதை (அதிக நிறை நட்சத்திரங்களுக்கு) எனப்படும் நட்சத்திர பரிணாம தடங்களைப் பின்பற்றுகிறது. p மறு-பிரதான வரிசை நட்சத்திரங்களின் நிறை 2 சூரிய நிறைகளை விடக் குறைவாக இருந்தால் அவற்றை T டௌரி நட்சத்திரங்களாகவும், அவற்றின் நிறை 2

சூரிய நிறைகளை விடப் பெரியதாக இருந்தால் Herbig Ae/Be நட்சத்திரங்களாகவும் காணலாம். p முக்கிய வரிசை நட்சத்திரம் அதன் உள் வெப்பநிலை 10 முதல் 20 மில்லியன் டிகிரி வரை உயரும் வரை சுருங்குகிறது. இந்த கட்டத்தில், p மீண்டும் முக்கிய வரிசையாகிறது. ஒரு நட்சத்திரம் ஹைட்ரஜன் அணுக்கரு இணைவைத் தொடங்கி வானத்தில் ஒரு உண்மையான நட்சத்திரமாக மாறுகிறது. இந்த நிலையில் உள்ள நட்சத்திரங்கள் பிரதான வரிசை நட்சத்திரங்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.



படம். 1.10. புரோட்டோஸ்டார் மற்றும் புரோட்டோபிளானட்டரி வட்டு, மற்றும் HR வரைபடம்

நட்சத்திர பரிணாமக் கோட்பாடு மற்றும் ஹீலியோசிஸ்மாலஜி ஆய்வுகளின்படி, சூரியன் p முக்கிய வரிசையில் இருந்தது. சுமார் 40 முதல் 50 மில்லியன் ஆண்டுகள் வரை பழமையானது , அதன் பிறகு அது ஒரு முக்கிய வரிசையாக மாறியது . நட்சத்திரம்.

நட்சத்திரம் மையத்தில் உருவாகும்போது, கோள்கள் புரோட்டோபிளானட்டரி வட்டில் உருவாகின்றன. தூசித் துகள்கள் மற்றும் வாயுக்களின் மோதல்கள் கூழாங்கற்களை உருவாக்குகின்றன, கூழாங்கற்கள்

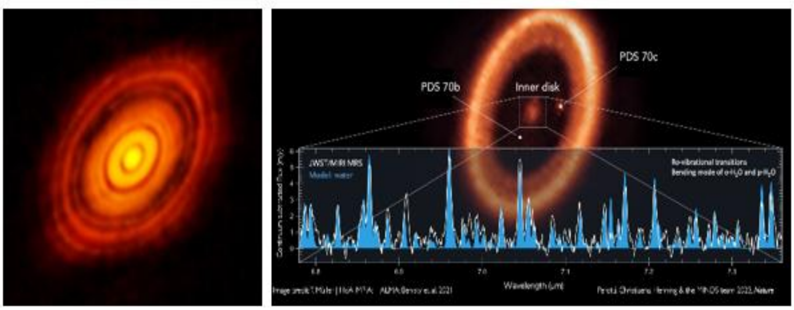
பாறைகளாக வளர்கின்றன, மற்றும் பாறைகள் கோள்களாக உருவாகின்றன. சே கோள்கள் கோள்களின் கட்டுமானத் தொகுதிகள்.

சமீபத்தில்தான் புரோட்டோபிளானட்டரி வட்டில் கோள் உருவாக்க செயல்முறையின் விவரங்கள் தீவிரமாக ஆய்வு செய்யப்பட்டுள்ளன. 1 மிமீ அளவிலான கூழாங்கற்களிலிருந்து பூமி அளவிலான கோளை உருவாக்க சில மில்லியன் ஆண்டுகள் ஆகும் என்று ஆய்வுகள் கணித்துள்ளன. இந்த கணிப்பை உண்மையான அவதானிப்புகள் மூலம் சோதிக்க முடியும், இதில் டி டௌரி நட்சத்திரங்கள் HL டௌ மற்றும் PDS 70 இன் ALMA துணை மில்லிமீட்டர் படங்கள் அடங்கும்.

HL Tau-வின் நிறை தோராயமாக இரண்டு சூரிய நிறைகள், அதன் வயது சுமார் ஒரு மில்லியன் ஆண்டுகள். புரோட்டோபிளானட்டரி வட்டில் உள்ள இடைவெளிகளால் சுட்டிக்காட்டப்படுவது போல, பல கிரகங்கள் ஏற்கனவே உருவாகி மைய முன்-முக்கிய வரிசை நட்சத்திரத்தைச் சுற்றி வருகின்றன என்பதை படம் வெளிப்படுத்துகிறது. PDS 70 -ன் நிறை சுமார் 0.76 சூரிய நிறைகள் , அதன் வயது சுமார் 5.4 மில்லியன் ஆண்டுகள் பழமையானது. PDS 70b மற்றும் PDS 70c ஆகிய இரண்டு வெளிப்புறக் கோள்கள் ESO VLT-யால் நேரடியாகப் படம்பிடிக்கப்பட்டுள்ளன. 2023 ஆம் ஆண்டில், ஜேம்ஸ் வெப் விண்வெளி தொலைநோக்கியின் நிறமாலை அவதானிப்புகள் புரோட்டோபிளானட்டரி வட்டின் நிலப்பரப்பு கிரகத்தை உருவாக்கும் பகுதியில் தண்ணீரைக் கண்டறிந்து, உள்ளே இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட நிலப்பரப்பு கிரகங்கள்

உருவாகியுள்ளதாகக் கூறியது. HL Tau-வில் காணப்படும் வாயு மற்றும் தூசி மேகங்கள் PDS 70-ல் பெருமளவில் அகற்றப்பட்டன என்பதையும், நீர் கொண்ட நிலப்பரப்பு கிரகங்கள் மையத்தில் உருவாகியுள்ளன என்பதையும் கவனத்தில் கொள்ள வேண்டும்.

பூமிக்குரிய கோள்கள் உருவாக 5.4 மில்லியன் ஆண்டுகள் ஆனது, ஆனால் 10 மில்லியன் ஆண்டுகள் எடுத்தாலும், சூரியன் ஒரு முக்கிய வரிசை நட்சத்திரமாக மாற 40 மில்லியன் முதல் 50 மில்லியன் ஆண்டுகளை விட மிகக் குறைவு. ஆதியாகமத்தில் கூறப்பட்டுள்ளபடி, பூமி சூரியனை விட முன்பே உருவாக்கப்பட்டது என்பதையும், வானியல் அவதானிப்புகளுடன் ஒத்துப்போகிறது என்பதையும் இது குறிக்கிறது.



படம். 1.11. HL Tau மற்றும் PDS 70

மூன்றாம் நாளில் கடவுள் நிகழ்த்திய மற்றொரு முக்கிய நிகழ்வு தாவரங்கள் மற்றும் மரங்களைப் படைத்தது. நான்காவது நாளில் சூரியன் படைக்கப்பட்டிருந்தால் இந்த தாவரங்களும் மரங்களும் எவ்வாறு உயிர்வாழ முடியும் என்று நாத்திகர்களும் பரிணாமவாதிகளும் அடிக்கடி

கேட்கிறார்கள். இந்தக் கேள்வியை நட்சத்திர பரிணாமக் கோட்பாட்டின் பின்னணியில் தீர்க்க முடியும். பூமி உருவானபோது, சூரியன் இன்னும் டி டௌரி நட்சத்திர நிலையில் இருந்தது. டி டௌரி நட்சத்திரங்கள் பிரதான வரிசை நட்சத்திரங்கள் இல்லை என்றாலும், அவற்றின் மேற்பரப்பு வெப்பநிலை 4,000 முதல் 5,000 கெல்வின் வரை இருக்கும். இந்த வெப்பநிலையில் கரும்பொருள் கதிர்வீச்சு புலப்படும் அலைநீளத்தில் உச்சத்தை அடைகிறது. மேலும், டி டௌரி நட்சத்திரமாக சூரியனின் அளவு அதன் தற்போதைய அளவை விட பல மடங்கு பெரியதாக இருந்தது. எனவே, தாவரங்கள் மற்றும் மரங்களில் ஒளிச்சேர்க்கையை செயல்படுத்த புலப்படும் அலைநீள வரம்பில் போதுமான ஆற்றலை இது வழங்க முடியும்.

ஈ . பூமி 6,000 Y காதுகள் பழையதா ?

' இளம் பூமி பகுத்தறிவு ' என்பது பூமியும் பிரபஞ்சமும் ஒப்பீட்டளவில் இளமையானவை, பொதுவாக சுமார் 6,000 முதல் 10,000 ஆண்டுகள் பழமையானவை என்ற நம்பிக்கையாகும், இது ஆதியாகமத்தில் உள்ள பைபிளின் படைப்புக் கணக்கின் நேரடி விளக்கத்தின் அடிப்படையில் அமைந்துள்ளது. இளம் பூமி படைப்பாளிகள் பூமி ஆறு 24 மணி நேர நாட்களில் படைக்கப்பட்டதாக நம்புகிறார்கள் மற்றும் பூமி மற்றும் பிரபஞ்சத்தின் வயது தொடர்பான நவீன அறிவியல் ஒருமித்த கருத்தை நிராகரிக்கின்றனர் . புவியியல், வானியல் மற்றும் இயற்பியல் உள்ளிட்ட பல்வேறு துறைகளில் இருந்து விரிவான அறிவியல் சான்றுகள், பூமி

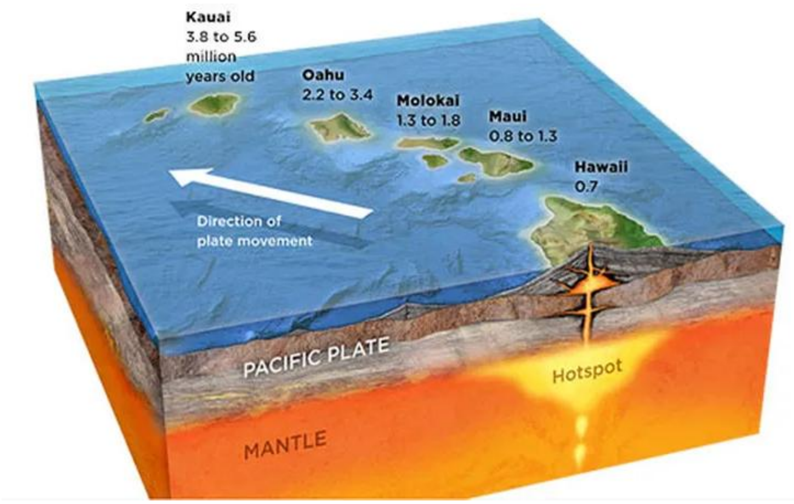
தோராயமாக 4.6 பில்லியன் ஆண்டுகள் பழமையானது என்றும் , பிரபஞ்சம் சுமார் 13.8 பில்லியன் ஆண்டுகள் பழமையானது என்றும் குறிப்பிடுகின்றன . இருப்பினும் இந்தப் போதுமான ஆதாரத்தை இளம் பூமி படைப்பாளிகள் ஏற்கவில்லை. இந்த நிலைமை கலிலியோ கலிலியின் காலத்தில் புவிமைய மற்றும் சூரியமைய மாதிரிகளுக்கு இடையிலான விவாதத்தை நினைவூட்டுகிறது.

முக்கிய விவாதத்திற்குள் செல்வதற்கு முன், பூமியும் பிரபஞ்சமும் குறைந்தது பல மில்லியன் ஆண்டுகள் பழமையானவை என்பதைப் புரிந்துகொள்வதை எளிதாக்கும் சில எடுத்துக்காட்டுகளைக் கருத்தில் கொள்வோம்.

பூமியின் மேலோடு மெதுவாக நகரும் டெக்டோனிக் தகடுகளால் ஆனது, இதனால் பூகம்பங்கள் ஏற்படுகின்றன. இந்த உண்மையை யாரும் மறுக்க மாட்டார்கள். ஒரு சூடான இடம் என்பது மேலோட்டத்தின் கீழ் உள்ள மேன்டலுக்குள் ஆழத்திலிருந்து மாக்மா வெளியேறி, அதன் மையம் இடத்தில் நிலையாக இருக்கும் ஒரு புள்ளியாகும். மாக்மா மேலோட்டத்தில் பாய்ந்து குளிர்ச்சியடையும் போது, அது நிலத்தை உருவாக்குகிறது. ஹவாய் தீவுகள் இந்த செயல்முறைக்கு ஒரு பிரதான எடுத்துக்காட்டு. ஹவாயின் பெரிய தீவில், கிலாவியா இன்னும் ஒரு செயலில் உள்ள எரிமலையாக உள்ளது, மேலும் அது வெடிக்கும் மாக்மா கடல் நீரில் குளிர்ச்சியடைவதால், புதிய நிலம் உருவாகிறது. புதிதாக உருவாக்கப்பட்ட நிலம் தட்டு டெக்டோனிக்ஸ் காரணமாக ஆண்டுக்கு சுமார் 7-10

செ.மீ வேகத்தில் வடமேற்காக நகர்கிறது, மேலும் இந்த செயல்முறை ஹவாயின் பல்வேறு தீவுகளை உருவாக்கியுள்ளது. இது இப்போதும் நடக்கிறது, இது மறுக்க முடியாத உண்மை.

டெக்டோனிக் தகடுகள் நகரும் வேகத்தைக் கருத்தில் கொண்டு, ஹவாய் தீவுகளின் வயது பின்வருமாறு மதிப்பிடப்படுகிறது: பெரிய தீவு 400,000 ஆண்டுகள் பழமையானது, மௌய் 1 மில்லியன் ஆண்டுகள் பழமையானது, மோலோகை 1.5-2 மில்லியன் ஆண்டுகள் பழமையானது, ஓஹு (வைக்கிகி அமைந்துள்ள இடம்) 3-4 மில்லியன் ஆண்டுகள் பழமையானது, மற்றும் கௌய் சுமார் 5 மில்லியன் ஆண்டுகள் பழமையானது. பெரிய தீவில், நிலத்தின் பெரும்பகுதி இன்னும் கருப்பு எரிமலை மண்ணால் மூடப்பட்டிருப்பதைக் காணலாம், இது குறைந்தபட்ச வானிலையைக் குறிக்கிறது. இதற்கு நேர்மாறாக, கௌய் குறிப்பிடத்தக்க வானிலைக்கு உட்பட்டுள்ளது, இதனால் தாவரங்கள் செழிக்க அனுமதிக்கின்றன, இதனால் அதற்கு 'தி கார்டன் தீவு' என்ற புனைப்பெயர் கிடைத்தது. இந்த உதாரணம் பூமி குறைந்தது பல மில்லியன் ஆண்டுகள் பழமையானது என்பதற்கான நேரடி ஆதாரத்தை வழங்குகிறது.



படம். 1. 1 2. ஹவாய் தீவுகளின் புவியியல் வரலாறு

பிரபஞ்சம் குறைந்தது பல மில்லியன் ஆண்டுகள் பழமையானது என்பதை நேரடியாகப் புரிந்து கொள்ள, ஒளி வினாடிக்கு 300,000 கி.மீ வேகத்தில் பயணிக்கிறது என்பதை ஒருவர் ஏற்றுக்கொள்ள வேண்டும். சூரியன் பூமியிலிருந்து 150 மில்லியன் கி.மீ தொலைவில் உள்ளது. எனவே, இப்போது நாம் பெறும் சூரிய ஒளி 8.3 நிமிடங்களுக்கு முன்பு சூரியனில் உருவாக்கப்பட்டது. சூரியன் சந்திரனை விட சுமார் 400 மடங்கு பெரியது, ஆனால் அது மிக தொலைவில் இருப்பதால், அது வானத்தில் சந்திரனைப் போலவே தோன்றுகிறது. இதை யாரும் மறுக்க மாட்டார்கள். ஆண்ட்ரோமெடா விண்மீன் நமது பால்வீதியைப் போன்றது, ஆனால் 2.5 மில்லியன் ஒளி ஆண்டுகள் தொலைவில் உள்ளது, இது சந்திரனை விட நான்கு மடங்கு பெரியதாகத் தோன்றுகிறது. ஆண்ட்ரோமெடா விண்மீனை நாம் காண முடியும் என்பதன் அர்த்தம், நாம் கவனிக்கும் ஒளி 2.5

மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு ஆண்ட்ரோமெடாவில் உருவாக்கப்பட்டு இப்போது நம்மை அடைந்துள்ளது. நீங்கள் ஆண்ட்ரோமெடா விண்மீனைப் பார்த்திருந்தால், இந்த உண்மையை நீங்கள் மறுக்க முடியாது. பிரபஞ்சம் குறைந்தது பல மில்லியன் ஆண்டுகள் பழமையானது என்பதற்கான நேரடி சான்று இது.

இந்த உண்மைகள் இருந்தபோதிலும், பூமி 6,000 ஆண்டுகள் பழமையானது என்று ஒருவர் இன்னும் வலியுறுத்தினால், அது நற்செய்தியைப் பரப்புவதற்கு உதவுவதற்குப் பதிலாக ஒரு தடையாக மாறக்கூடும், மேலும் பலரை அதிலிருந்து விலக்கக்கூடும். எனவே, இளம் பூமி படைப்புவாதத்தை ஆதரிப்பதற்குப் பதிலாக, பைபிளில் உள்ள ஆதியாகமத்தை கவனமாகப் படித்து ஒரு தீர்வைக் கண்டுபிடிக்க முயற்சிப்பது மிகவும் நியாயமானதாக இருக்கலாம்.

மனிதர்களைப் பொறுத்தவரை, காலம் எப்போதும் நிகழ்காலத்திலிருந்து எதிர்காலத்திற்குப் பாய்கிறது, ஒருபோதும் பின்னோக்கிப் பாய்வதில்லை. ஒரு நாளை 24 மணிநேரம் என்று வரையறுக்கிறோம், ஆனால் நாம் மற்ற கிரகங்களில் படைக்கப்பட்டிருந்தால், ஒரு நாள் 24 மணிநேரமாக இருக்காது. உதாரணமாக, நாம் வீனஸில் படைக்கப்பட்டிருந்தால், ஒரு நாள் 243 பூமி நாட்களாகவும், வியாழனில் ஒரு நாள் 10 பூமி மணிநேரமாகவும் இருக்கும். எனவே, புவி மையக் கண்ணோட்டத்தில் இருந்து நமது வரையறையையும் நேரத்தைப் பற்றிய பார்வையையும் மாற்றாவிட்டால், இந்தப் பிரச்சினையைத் தீர்ப்பது கடினமாக இருக்கும். இந்த உண்மைகளை மனதில் கொண்டு

இதைப் பற்றி மேலும் விவாதிப்போம்.

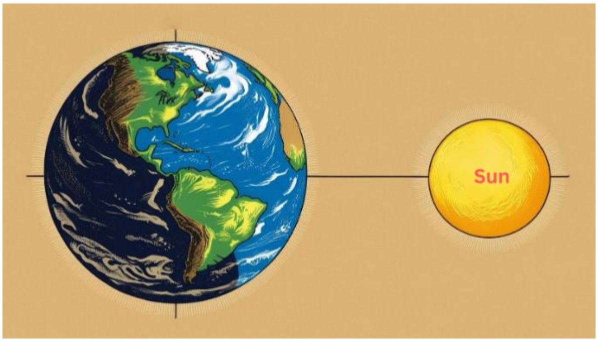
i. ஆதியாகமத்தில் உள்ள நாட்கள்

முதலில், ஆதியாகமத்தில் உள்ள பதிவுகளின் அடிப்படையில் பிரபஞ்சத்தின் வயதை மதிப்பிடுவோம். ஆதியாகமத்தின்படி, கடவுள் பிரபஞ்சத்தையும் அதிலுள்ள அனைத்தையும் ஆறு நாட்களில் படைத்தார். ஆதாமிலிருந்து நோவா வரையிலான காலத்தை ஆதியாகமம் 5:3–32 இல் உள்ள வம்சாவளி பதிவுகளைப் பயன்படுத்தி மதிப்பிடலாம். நோவாவின் வெள்ளம் நோவாவுக்கு 600 வயதாக இருந்தபோது ஏற்பட்டது, மேலும் ஆதாமிலிருந்து வெள்ளம் வரையிலான மொத்த ஆண்டுகள் 1,656 ஆண்டுகள். நோவாவின் வெள்ளம் எப்போது ஏற்பட்டது என்பது நமக்குத் தெரியாது. சில விவிலிய அறிஞர்கள் மற்றும் மரபுகள் பைபிளில் உள்ள வம்சாவளிகளைப் பயன்படுத்தி வெள்ளத்தின் தேதியைக் கணக்கிட முயற்சிக்கின்றன, இது கிமு 2300–2400 இல் நிகழ்ந்ததாக மதிப்பிடுகின்றன. எனவே, இந்த விளக்கத்தின்படி, பிரபஞ்சத்தின் வயது 7 நாட்கள் + 1,656 ஆண்டுகள் + 4,400 ஆண்டுகள் = 6,056 ஆண்டுகள். பூமி 6,000 ஆண்டுகள் பழமையானது என்ற இளம் பூமி படைப்பாளர்களின் கூற்றின் தத்துவார்த்த அடிப்படை இதுதான்.

பகல்-வயது பிரச்சனையை தீர்க்க, ஆதியாகமத்தை இன்னொரு முறை பார்ப்போம். ஆதியாகமத்தில் உள்ள வம்சாவளி பதிவுகளில் எந்தப் பிரச்சினையும் இல்லை என்றாலும், நோவாவின் ஜலப்பிரளயத்தின் சரியான ஆண்டு குறித்து சில விவாதங்கள் இருக்கலாம். இருப்பினும், நோவாவின் ஜலப்பிரளயம்

4,400 ஆண்டுகளுக்கு முன்பு ஏற்பட்டதா அல்லது 44,000 ஆண்டுகளுக்கு முன்பு ஏற்பட்டதா, 13.8 பில்லியன் ஆண்டுகளின் அறிவியல் சூழலில் புரிந்து கொள்ளப்பட்டபடி அது பிரபஞ்சத்தின் வயதை கணிசமாக பாதிக்காது. எனவே, பகல்-வயது பிரச்சனையை தீர்ப்பதற்கான திறவுகோல் எங்கே? ஒருவேளை நீங்கள் ஏற்கனவே கவனித்திருக்கலாம் - படைப்பின் முதல் ஏழு நாட்களின் விளக்கத்தில் திறவுகோல் உள்ளது.

காரணம் எளிது: ஒரு நாள் என்பது நாம் வாழும் கிரகத்தின் சுழற்சி காலமாக வரையறுக்கப்படுகிறது. ஒரு நாளை வரையறுக்க, சூரியனும் பூமியும் முன்பே இருக்க வேண்டும். இருப்பினும், பூமி மூன்றாம் நாளிலும், சூரியன் நான்காவது நாளிலும் படைக்கப்பட்டதாக ஆதியாகமம் பதிவு செய்கிறது , ஆனால் கடவுள் 'பகல்' மற்றும் 'இரவு' என்ற சொற்களை அவை படைப்பதற்கு முன்பே பயன்படுத்தினார். இது ஆதியாகமத்தில் உள்ள 'பகல்' என்பது நாம் வரையறுக்கும் 24 மணி நேர நாள் அல்ல, ஆனால் கடவுளால் வரையறுக்கப்பட்ட ஒரு 'பகல்' என்பதைக் குறிக்கிறது. இளம் பூமி படைப்பாளர்களின் தவறான கருத்து, ஆதியாகமத்தில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள 'பகல்' என்பது 24 மணி நேர மனித நாளைக் குறிக்கிறது என்ற அவர்களின் தவறான புரிதலில் உள்ளது , இது ஆதியாகமக் கணக்கில் 'பகல்' என்ற வார்த்தையின் தவறான விளக்கத்திற்கு வழிவகுக்கிறது .



படம் 1.13. ஒரு நாளை வரையறுக்க, பூமியும் சூரியனும் முன்பே இருக்க வேண்டும்.

ஆதியாகமத்தில் உள்ள நாட்கள் மனிதர்களால் வரையறுக்கப்பட்ட 24 மணி நேர காலங்கள் இல்லையென்றால், நீங்கள் யோசிக்கலாம் 'மனித நாட்களின் அடிப்படையில் ஆதியாகமத்தில் உள்ள நாட்கள் எவ்வளவு நீளம்?' சரியான பதில் நமக்குத் தெரியவில்லை என்றாலும், ஆதியாகமத்தில் விவரிக்கப்பட்டுள்ள படைப்பு நிகழ்வுகளை பிக் பேங்கின் நிகழ்வுகளுடன் ஒப்பிட்டுப் பார்ப்பதன் மூலம் தோராயமான காலத்தை மதிப்பிடலாம்.

படைப்பின் முதல் நாளில் முக்கிய நிகழ்வு ஒளியின் உருவாக்கம் ஆகும். பெருவெடிப்பில் உள்ள ஃபோட்டான் சகாப்தம் இந்த நிகழ்வை ஒத்துள்ளது, முதல் நாளின் மனித நேரம் 380,000 ஆண்டுகள் ஆகும். படைப்பின் இரண்டாவது நாளில் முக்கிய நிகழ்வு வானத்தின் உருவாக்கம் ஆகும். மறுசீரமைப்பு சகாப்தம் இந்த நிகழ்வை ஒத்துள்ளது, இரண்டாவது நாளின் மனித நேரம் 100,000 ஆண்டுகள் ஆகும். மூன்றாம் நாளில் முக்கிய நிகழ்வு பூமியின் உருவாக்கம் ஆகும். முந்தைய பகுதியில் நாம் பார்த்தது போல், பூமி உருவாக சுமார் 10 மில்லியன்

ஆண்டுகள் ஆகும், எனவே படைப்பின் மூன்றாவது நாள் 10 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு மேல் நீடித்திருக்கும். அதேபோல், நான்காவது நாளில் முக்கிய நிகழ்வு சூரியனின் உருவாக்கம் ஆகும். சூரியன் உருவாக தோராயமாக 40 முதல் 50 மில்லியன் ஆண்டுகள் ஆகும் என்பதால், படைப்பின் நான்காவது நாள் 40 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு மேல் நீடித்திருக்கும். பின்வரும் அட்டவணை மேற்கண்ட முடிவுகளை சுருக்கமாகக் கூறுகிறது.

படைப்பில் ஒரு நாள்	ஆதியாகமத்தில் நிகழ்வு	வானியலில் நிகழ்வு	மனிதன் நேரம்
நாள் 1	ஒளியின் உருவாக்கம்	ஃபோட்டான் சகாப்தத்தில் ஒளியின் உருவாக்கம்	380,000 ஆண்டுகள்
நாள் 2	வானத்தின் படைப்பு	மறுசீரமைப்பு சகாப்தத்தில் வானத்தின் உருவாக்கம்	100,000 ஆண்டுகள்
நாள் 3	பூமியின் உருவாக்கம்	பூமியின் படைப்பு	> 10 மில்லியன் ஆண்டுகள்
நாள் 4	சூரியனின் படைப்பு	சூரியனின் படைப்பு	> 40 மில்லியன் மில்லிய

			ன் ஆண்டுக ள்

அட்டவணை 1.2. ஆதியாகமத்தில் படைப்பு நாட்கள் மனித காலத்தில் விளக்கப்பட்டுள்ளன

இங்கே, கடவுள் பயன்படுத்திய காலக் கருத்து பற்றிய சில எதிர்பாராத உண்மைகளை நாம் கவனிக்கிறோம். படைப்புக் கணக்கில் உள்ள நாட்கள் 24 மணிநேர மனித நாளுடன் ஒப்பிடும்போது மிக நீளமானது. மேலும், கடவுளின் நேரம் நிர்ணயிக்கப்படவில்லை, ஆனால் லட்சக்கணக்கான ஆண்டுகள் முதல் 40 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கும் மேலாக மாறுபடும். இதை நாம் எப்படிப் புரிந்துகொள்வது? ஒருவிதத்தில், இது ஒரு ஆச்சரியமான முடிவு அல்ல, ஆனால் எதிர்பார்க்கப்பட்ட ஒன்று.

ii. காலத்தை உருவாக்கியவர்

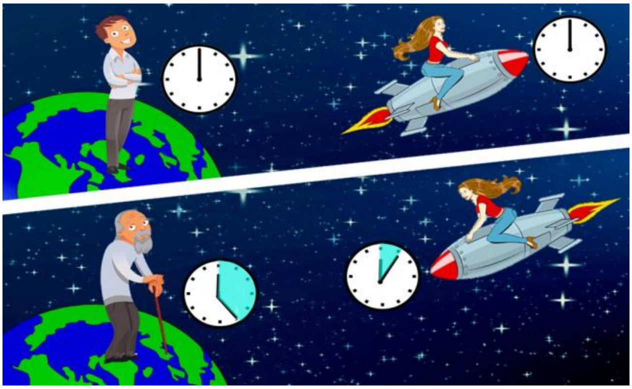
ஆதியாகமத்தில் பயன்படுத்தப்படும் ' நாள்' யோம் (יום) ஆகும் . எபிரேய மொழியில். யோம் என்பது பல வழிகளில் விளக்கப்படலாம் , அதில் ஒன்று வயது அல்லது நீண்ட காலத்தைக் குறிக்கிறது . இந்த விளக்கம் படைப்பின் ஒவ்வொரு 'நாளும்' குறிப்பிட்ட படைப்பு செயல்கள் நடந்த ஒரு நீண்ட சகாப்தத்தைக் குறிக்கிறது என்பதைக் குறிக்கிறது. மற்றொரு விளக்கம் என்னவென்றால், 'யோம்' என்பது காலவரையற்ற காலத்தைக் குறிக்கிறது. இந்தக் கருத்து, கடவுளின் நாட்கள் மனித காலக் கட்டுப்பாடுகளால் கட்டுப்படுத்தப்படவில்லை என்பதைக் கூறுகிறது, கடவுள் காலத்தை

உருவாக்கியவர், நமது தற்காலிக வரம்புகளுக்கு வெளியே செயல்படுகிறார் என்பதை ஒப்புக்கொள்கிறது. இந்த விளக்கத்திற்கான எடுத்துக்காட்டுகளை பைபிளில் காணலாம்.

புதிய ஏற்பாட்டில் 2 பேதுருவில் , இது எழுதப்பட்டுள்ளது :

" ஆனால் அன்பான நண்பர்களே, கர்த்தருக்கு ஒரு நாள் ஆயிரம் ஆண்டுகள் போலவும், ஆயிரம் ஆண்டுகள் ஒரு நாள் போலவும் இருக்கிறது என்பதை மறந்துவிடாதீர்கள் . " (2 பேதுரு 3:8)

கடவுளின் வாக்குறுதிகளுக்காகக் காத்திருப்பவர்கள் பொறுமையாக இருக்க வேண்டும் என்று இந்த பகுதி ஊக்குவிக்கிறது. கடவுளின் காலக் கண்ணோட்டம் மனிதர்களின் காலக் கண்ணோட்டத்திலிருந்து வேறுபட்டது என்பதையும் இது குறிக்கலாம், அதாவது கடவுள் தனது விருப்பப்படி நேரத்தை விரிவுபடுத்தவோ அல்லது சுருக்கவோ முடியும். நேரம் ஒரு நிலையான அளவு அல்ல என்பதை நாம் புரிந்துகொள்கிறோம். சிறப்பு சார்பியலின் படி, நகரும் பார்வையாளருக்கு அதே மந்தநிலை சட்டத்தில் ( ) ஓய்வில் இருக்கும் பார்வையாளரை விட நேரம் $t = t_0/\sqrt{1-(v/c)^2}$ மெதுவாக நகரும் . பொது சார்பியலில், வலுவான ஈர்ப்பு விசையில் ( ) $t = t_0\sqrt{1-(2GM/rc^2)}$நேரம் மெதுவாக செல்கிறது .



படம். 1.14. நேர விரிவாக்கத்தின் விளக்கம்

காலத்தை விரிவுபடுத்தவோ அல்லது சுருங்கவோ மட்டுமல்லாமல் நிறுத்தவும் செய்கிறார். பழைய ஏற்பாட்டு புத்தகமான யோசுவாவில், இது எழுதப்பட்டுள்ளது :

" சூரியன் வானத்தின் நடுவில் நின்று ஒரு நாள் முழுவதும் மறையத் தாமதப்படுத்தியது" (யோசுவா 10:13) .

இந்த அதிசயம் யோசுவாவின் எமோரியர்களுடனான போரின் போது நிகழ்ந்தது, மேலும் கடவுளுக்கு நேரத்தை உறைய வைக்கும் சக்தி இருக்கிறது என்பதை நிரூபிக்கிறது. மேலும், பழைய ஏற்பாட்டின் 2 ராஜாக்களில் பதிவு செய்யப்பட்டுள்ளபடி, கடவுள் இன்னும் வியக்கத்தக்க அற்புதத்தை நிகழ்த்தினார் :

" அப்பொழுது ஏசாயா தீர்க்கதரிசி கர்த்தரை நோக்கிக் கூப்பிட்டான் ; அப்பொழுது கர்த்தர் அந்த நிழலை ஆகாஸின் படிக்கட்டில் இறங்கிப்போன

பத்துப் படிகள் பின்னே போகப்பண்ணினார்." (2 இராஜாக்கள் 20:11)

மேலே உள்ள வசனம், நீண்ட ஆயுளுக்காக எசேக்கியா ராஜா கண்ணீர் மல்க ஜெபித்ததற்குக் கடவுளின் பதிலை பிரதிபலிக்கிறது. அவருடைய இரக்கத்தில், கடவுள் எசேக்கியாவைக் கேட்டு, அவருக்கு கூடுதலாக 15 ஆண்டுகள் வழங்கினார். தம்முடைய வாக்குறுதியை உறுதிப்படுத்த, கடவுள் ஒரு அற்புதமான அடையாளத்தைச் செய்தார், இதன் மூலம் ஆகாஸின் (சூரியகாந்தி) படிக்கட்டில் இருந்த நிழலை பத்து படிகள் பின்னோக்கி நகர்த்தினார். இந்த அதிசயம் கடவுளுக்கு நேரத்தைத் தலைகீழாக மாற்றும் சக்தி உள்ளது என்பதைக் குறிக்கிறது, இது நமது தற்போதைய அறிவியல் புரிதலின் எல்லைக்கு அப்பாற்பட்ட ஒரு கருத்தாகும்.

படம். 1.15. ஆகாஸின் படிக்கட்டு (சுண்டியல்)

மனிதர்களைப் பொறுத்தவரை, காலம் நிகழ்காலத்திலிருந்து எதிர்காலத்திற்கு ஒரு திசையில் பாய்கிறது, ஆனால் கடவுளைப் பொறுத்தவரை, பைபிளில் காட்டப்பட்டுள்ளபடி, நேரம் என்பது அவரால் கட்டுப்படுத்தக்கூடிய ஒரு மாறி. கடவுள் நேரத்தைக் குறைக்கவோ, நீட்டிக்கவோ, உறைய வைக்கவோ அல்லது தலைகீழாக மாற்றவோ

முடியும் , இயற்கை விதிகளின் மீதான தனது இறையாண்மையை நிரூபிக்கவும், மனித வரம்புகளுக்கும் அவரது எல்லையற்ற சக்திக்கும் இடையிலான வேறுபாட்டை எடுத்துக்காட்டுகிறார் .

e . நேர்த்தியாகச் சரிசெய்யப்பட்ட பிரபஞ்சம்

பிரபஞ்சத்தை உருவாக்கி இயக்கும் அடிப்படை இயற்பியல் மாறிலிகள் , பிரபஞ்சத்தில் உயிர் இருப்பதற்கு மிகத் துல்லியத்துடன் நேர்த்தியாகச் சுழற்றப்படுகின்றன என்ற உண்மையை , நுணுக்கமாகச் சரிசெய்யப்பட்ட பிரபஞ்சம் வெளிப்படுத்துகிறது .

பிரபஞ்சத்தின் அடர்த்தி கிரிட்டிகல் அடர்த்தியை விட அதிகமாக இருந்திருந்தால், பிரபஞ்சம் உருவான உடனேயே சுருங்கியிருக்கும். மாறாக, கிரிட்டிகல் அடர்த்தியை விட சிறியதாக இருந்திருந்தால், பிரபஞ்சம் மிக வேகமாக விரிவடைந்து, நட்சத்திரங்கள் மற்றும் விண்மீன் திரள்கள் உருவாவதைத் தடுத்திருக்கும். இரண்டிலும், நாம் இந்த உலகில் இருக்க மாட்டோம்.

"தி எம்பரர்ஸ் நியூ மைண்ட்" என்ற புத்தகத்தில் , கருந்துளை என்ட்ரோபிக்கான பெக்கன்ஸ்டீன்-ஹாக்கிங் சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்தி பிக் பேங்கில் ஏற்படும் முரண்பாடுகளை மதிப்பிடுகிறார். பிரபஞ்சம் உருவாகி, நமக்குத் தெரிந்த வாழ்க்கையை ஆதரிக்கும் வகையில் இருப்பதற்கான நிகழ்தகவு 10 இல் 1 முதல் 10 123 வரை இருக்கும் என்று அவர் கணக்கிட்டார் . இது நமது பிரபஞ்சம் ஒரு சீரற்ற வாய்ப்பு அல்லது செயல்முறையிலிருந்து எழுந்ததல்ல, மாறாக தெய்வீக படைப்பாளரின்

அசாதாரணமான நேர்த்தியான சரிசெய்தல் மூலம் எழுந்தது என்பதைக் குறிக்கிறது!

ஈர்ப்பு மாறிலி , ஒளியின் வெற்றிட வேகம், பிளாங்கின் மாறிலி , போல்ட்ஸ்மேனின் மாறிலி, மின் மாறிலி, தொடக்க மின்னூட்டம் மற்றும் நுண்-கட்டமைப்பு மாறிலி போன்ற இயற்பியலின் அடிப்படை மாறிலிகள் நன்றாகச் சரிசெய்யப்பட வேண்டும். இந்த மாறிலிகள் சற்று வித்தியாசமாக இருந்தால், பிரபஞ்சம் வாழ்க்கையை ஆதரிக்க முடியாது .

உதாரணமாக, ஈர்ப்பு விசை இப்போது இருப்பதை விட சிறியதாக இருந்தால் , ஈர்ப்பு விசை பலவீனமாக இருக்கும். இந்த குறைக்கப்பட்ட ஈர்ப்பு விசை , இன்று நாம் வாழும் பூமி உட்பட நட்சத்திரங்கள், விண்மீன் திரள்கள் மற்றும் கோள்களாக பொருள் ஒன்றிணைவதை சாத்தியமற்றதாக்கும் . பிளாங்கின் மாறிலி இப்போது இருப்பதை விட பெரியதாக இருந்தால், இயற்பியல் பிரபஞ்சத்தில் பல அடிப்படை மாற்றங்கள் ஏற்படும். முதலாவதாக, சூரிய கதிர்வீச்சின் தீவிரம் குறையும், இதனால் சூரியனிலிருந்து பூமியை அடையும் ஆற்றல் குறையும். ஆற்றலில் ஏற்படும் இந்த குறைப்பு காலநிலை மற்றும் வானிலை முறைகள் உட்பட பல இயற்கை செயல்முறைகளை பாதிக்கும். கூடுதலாக, பெரிய பிளாங்கின் மாறிலி மதிப்புகள் அணுக்களின் அளவை அதிகரிக்கும், ஏனெனில் அணு ஆற்றல் அளவுகளின் அளவு மாறும். இந்த அதிகரிப்பு அணுக்கள் மற்றும் மூலக்கூறுகளின் பிணைப்பு வலிமையை பலவீனப்படுத்தும், இதனால் வேதியியல் எதிர்வினைகள் குறைவான நிலையானதாக

இருக்கும். கார்பன் டை ஆக்சைடு மற்றும் தண்ணீரை குளுக்கோஸாக மாற்ற ஒளி ஆற்றலை துல்லியமாக உறிஞ்சுவதை நம்பியிருக்கும் தாவரங்களில் ஒளிச்சேர்க்கை குறைவான செயல்திறன் கொண்டதாக மாறும். குவாண்டம் இயக்கவியலின் தற்போதைய சமநிலையைச் சார்ந்து இருக்கும் ஒட்டுமொத்த உயிர்வேதியியல் மற்றும் இயற்பியல் செயல்முறைகள் மாற்றப்படும், இதன் விளைவாக வாழ்க்கைக்கு வியத்தகு முறையில் வேறுபட்ட மற்றும் குறைந்த நிலையான சூழல் ஏற்படும் .

அடிப்படை மாறிலிகளில், நுண்-கட்டமைப்பு மாறிலி இயற்பியலாளர்களின் சிறப்பு கவனத்தை ஈர்த்துள்ளது . கிரேக்க எழுத்தால் குறிக்கப்படும் நுண்-கட்டமைப்பு மாறிலி, αஅடிப்படை சார்ஜ் செய்யப்பட்ட துகள்களுக்கு இடையிலான மின்காந்த தொடர்புகளின் வலிமையை அளவிடுகிறது.

$$\alpha = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{e^2}{\hbar c} \approx \frac{1}{137}$$

இது 1/137 என்ற தோராயமான மதிப்பைக் கொண்ட ஒரு பரிமாணமற்ற அளவு, இது கண்டுபிடிக்கப்பட்டதிலிருந்து இயற்பியலாளர்களை ஆர்வப்படுத்திய ஒரு எண். அதன் துல்லியமான மதிப்பு பிரபஞ்சத்தின் நிலைத்தன்மைக்கும் உயிர்களின் இருப்புக்கும் மிக முக்கியமானது. அதன் தற்போதைய மதிப்பிலிருந்து அது சற்று வித்தியாசமாக இருந்தாலும், நாம் அறிந்த வாழ்க்கை இருக்காது.

இருந்தால் α, துகள்களுக்கு இடையிலான மின்காந்த தொடர்பு வலுவாகும். இதன் விளைவாக எலக்ட்ரான்கள் கருவுடன் மிகவும் இறுக்கமாக பிணைக்கப்படும், அணுக்களின் அளவைக் குறைத்து

கனமான தனிமங்களை உருவாக்குவதை எளிதாக்கும், அதே நேரத்தில் ஹைட்ரஜன் போன்ற ஒளி தனிமங்கள் உருவாகும் வாய்ப்பு குறைவாக இருக்கும். ஹைட்ரஜன் அணுக்கரு இணைவுக்கு ஒரு முக்கியமான மூலப்பொருளாக இருப்பதால், இந்த மாற்றம் சூரியன் மற்றும் நட்சத்திரங்களில் ஆற்றல் உற்பத்திக்குத் தேவையான ஹைட்ரஜனின் கிடைப்பைக் கட்டுப்படுத்துவதன் மூலம் வாழ்க்கையின் உயிர்வாழ்வை நேரடியாகப் பாதிக்கும். மாறாக, α 1/137 ஐ விட சிறியதாக இருந்தால், துகள்களுக்கு இடையிலான மின்காந்த தொடர்பு பலவீனமடையும். எலக்ட்ரான்கள் கருவுடன் குறைவாக இறுக்கமாக பிணைக்கப்படும், இது நிலையற்ற அணுக்கள் மற்றும் மூலக்கூறுகளுக்கு வழிவகுக்கும். இத்தகைய உறுதியற்ற தன்மை அணுக்கள் மற்றும் மூலக்கூறுகள் எளிதில் சிதைவதற்கு வழிவகுக்கும், இது டிஎன்ஏ மற்றும் புரதங்கள் போன்ற சிக்கலான மூலக்கூறுகள் உருவாவதைத் தடுக்கும், அவை வாழ்க்கைக்கு அவசியமானவை. எனவே, நுண்-கட்டமைப்பு மாறிலியில் ஏற்படும் எந்தவொரு குறிப்பிடத்தக்க மாற்றமும் பொருளின் உருவாக்கம் மற்றும் பிரபஞ்சத்தில் உயிர்வாழ்வதற்கான சாத்தியக்கூறுகளுக்கு ஆழமான தாக்கங்களை ஏற்படுத்தும்.

≈ 1/137 இன் தோற்றம் எங்களுக்குத் தெரியாது α . டிராக் சி அதன் தோற்றத்தைக் குறிப்பிட்டார் α 'இயற்பியலின் மிக அடிப்படையான தீர்க்கப்படாத பிரச்சனை ' என்று ஃபெய்ன்மேன் விவரித்தார். α பிரபஞ்சத்தை வடிவமைக்கும் 'கடவுளின் எண்'

அல்லது 'மந்திர எண்' என்று, அது நமக்குப் புரியாமலேயே வருகிறது. 'கடவுளின் கை' அந்த எண்ணை எழுதியது என்றும், 'அவர் தனது பென்சிலை எப்படித் தள்ளினார் என்பது எங்களுக்குத் தெரியாது' என்றும் நீங்கள் கூறலாம்.

சமன்பாட்டை மீண்டும் எழுதினால் α, அது பல விகிதங்களைக் குறிக்கலாம்: எலக்ட்ரான்களின் வேகம் ஒளியின் வேகம் (அதாவது, ஒளி எலக்ட்ரான்களை விட 137 மடங்கு வேகமாக பயணிக்கிறது), ஒற்றை ஃபோட்டானின் ஆற்றலுக்கான நிலைமின்னியல் விலக்கம் மற்றும் எலக்ட்ரானின் குறைக்கப்பட்ட காம்ப்டன் அலைநீளத்திற்கு கிளாசிக்கல் எலக்ட்ரான் ஆரம். கூடுதலாக, மின்காந்த விசையின் வலிமைக்கும் ஈர்ப்பு விசைக்கும் உள்ள விகிதம் 10^{36} ஆகும், மேலும் மின்காந்த விசையின் வலுவான விசைக்கும் உள்ள விகிதம் 1/137 ஆகும். எனவே, பரிமாணமற்ற மாறிலியின் எண் மதிப்பு α நான்கு அடிப்படை விசைகளுக்கான குறிப்பு புள்ளியாக செயல்படக்கூடும்.

அத்தியாயம் 3, "துகள் இயற்பியல் மற்றும் உருவாக்கம்" இல் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளபடி, பிரபஞ்சத்தில் உள்ள அனைத்துப் பொருட்களும் (பேரியான்கள்) நிலையான மாதிரியால் விவரிக்கப்பட்ட அடிப்படை துகள்களால் ஆனவை - குவார்க்குகள், லெப்டான்கள், கேஜ் போஸான்கள் மற்றும் ஹிக்ஸ் போஸான் - மொத்தம் 17. ஒவ்வொரு துகள் அதன் தனித்துவமான நிறை, மின்னூட்டம் மற்றும் சுழலைக் கொண்டுள்ளது. இந்த அடிப்படை பண்புகளில் ஏதேனும் சற்று வித்தியாசமாக

இருந்தால், நமக்குத் தெரிந்த அணு, மூலக்கூறு, உயிரியல் மற்றும் அண்ட கட்டமைப்புகள் இருக்காது.

எடுத்துக்காட்டாக, மேல் குவார்க்குகள் மற்றும் கீழ் குவார்க்குகளுக்கு இடையிலான நிறை வேறுபாடு மாற்றப்பட்டால், புரோட்டான்களை நிலையானதாகவும் நியூட்ரான்களை சற்று கனமாகவும் மாற்றும் நுட்பமான சமநிலை சீர்குலைந்துவிடும். அப்படிப்பட்ட நிலையில், ஹைட்ரஜனை உருவாக்க முடியாது அல்லது கனமான கருக்களை ஒருங்கிணைக்க முடியாது, இதனால் அணுக்கள் சாத்தியமற்றதாகிவிடும். எலக்ட்ரானின் நிறை கணிசமாக வேறுபட்டிருந்தால், அணு அளவுகள் மற்றும் ஆற்றல் நிலைகள் மாறும், மேலும் நிலையான வேதியியல் பிணைப்பு இனி ஏற்படாது, சிக்கலான மூலக்கூறுகள் உருவாவதைத் தடுக்கும். ஹிக்ஸ் போஸானின் பண்புகள் மாற்றப்பட்டால், அனைத்து அடிப்படைத் துகள்களுக்கும் நிறை கொடுக்கும் வழிமுறை மாற்றப்பட்டு, பிரபஞ்சத்தின் கட்டமைப்பையே மாற்றியமைக்கும்.

மேலும், புரோட்டான்கள் மற்றும் எலக்ட்ரான்களின் மின் கட்டணங்கள் சரியாக சமமாகவும் எதிர்மாறாகவும் இல்லாவிட்டால், நடுநிலை அணுக்கள் இருக்க முடியாது. குவார்க்குகளின் மின் கட்டணங்கள் வேறுபட்டால், புரோட்டான்கள் மற்றும் நியூட்ரான்களின் பண்புகள் மாறும், அணுக்கருக்களின் சாத்தியத்தை குறைமதிப்பிற்கு உட்படுத்தும். எலக்ட்ரான்கள் 1/2 சுழற்சியைக் கொண்டிருக்கவில்லை என்றால், பாலி விலக்கு

கொள்கை நிலைத்திருக்காது, மேலும் அணுக்கள் அவற்றின் அமைப்பைப் பராமரிக்க முடியாது. அதேபோல், போசான்கள் முழு எண் சுழல் மதிப்புகளைக் கொண்டிருக்கவில்லை என்றால், மின்காந்தவியல், வலுவான விசை மற்றும் பலவீனமான விசை போன்ற சக்திகளை இயக்க அனுமதிக்கும் குவாண்டம் புல கட்டமைப்பு உடைந்துவிடும். இறுதியாக, ஹிக்ஸ் போசான் ஒரு சுழல்-0 துகள் இல்லையென்றால், நிறை-உருவாக்க பொறிமுறையே தோல்வியடையும், மேலும் துகள்கள் அவற்றின் தற்போதைய வடிவத்தில் இருக்க முடியாது.

நுணுக்கமாக வடிவமைக்கப்பட்ட பிரபஞ்சம் அனைத்து பொருட்களின் இருப்புக்குக் காரணமான வியக்கத்தக்க சமநிலை மற்றும் துல்லியத்தை பிரதிபலிக்கிறது. பிரபஞ்சத்தின் குறியியல் அடர்த்தி கற்பனை செய்ய முடியாத துல்லியத்துடன் அமைக்கப்பட்டிருப்பது முதல், பென்ரோஸின் இத்தகைய ஆரம்ப நிலைகளின் மறைந்துபோகும் சிறிய நிகழ்தகவு கணக்கீடு வரை, ஈர்ப்பு மாறிலி, பிளாங்கின் மாறிலி மற்றும் நுண்-கட்டமைப்பு மாறிலி ஆகியவற்றின் நுட்பமான மதிப்புகள் வரை, ஒவ்வொரு விவரமும் வாழ்க்கைக்காக நேர்த்தியாக அளவீடு செய்யப்பட்ட ஒரு பிரபஞ்சத்தை சுட்டிக்காட்டுகிறது. அடிப்படை துகள்கள் - குவார்க்குகள், லெப்டான்கள், போஸான்கள் மற்றும் ஹிக்ஸ் - அணுக்கள், மூலக்கூறுகள், நட்சத்திரங்கள் மற்றும் இறுதியில் உயிரினங்கள் இருக்க அனுமதிக்கும் வகையில் துல்லியமாக சரியான

நிறைகள், மின்னூட்டங்கள் மற்றும் சுழல்களைக் கொண்டுள்ளன. இத்தகைய இணக்கத்தை குருட்டுத் தற்செயலாக நியாயமாகக் கூற முடியாது.

இந்த அசாதாரண துல்லியம் பிரமிப்பைத் தூண்டுவது மட்டுமல்லாமல், பிரபஞ்சத்தின் தோற்றம் மற்றும் நோக்கம் குறித்து ஆழமான கேள்விகளைக் கேட்கவும் நம்மைத் தூண்டுகிறது. இயற்பியல் விதிகளின் தடையற்ற இடைச்செருகல் வேண்டுமென்றே வடிவமைக்கப்பட்ட வடிவமைப்பின் அடையாளத்தைக் கொண்டுள்ளது, மேலும் தெய்வீக படைப்பின் கருத்து ஒரு ஆழமான மற்றும் கட்டாய விளக்கத்தை வழங்குகிறது. ஒவ்வொரு கருவியும் சரியாக டியூன் செய்யப்பட்டால் மட்டுமே ஒரு இசைக்குழு ஒரு அழகான சிம்பொனியை உருவாக்குவது போல, பிரபஞ்சமும் படைப்பாளரின் ஞானத்திற்கும் சக்திக்கும் சாட்சியமளிக்கிறது, அவர் எல்லாவற்றையும் நோக்கத்துடனும் அர்த்தத்துடனும் ஒழுங்குபடுத்தியுள்ளார்.

பிரபஞ்சத்தின் அடிப்படைக் கொள்கைகளான ஈர்ப்பு விசை, சார்பியல், நிச்சயமற்ற கொள்கை, பவுலியின் விலக்கு கொள்கை மற்றும் ஹிக்ஸ் பொறிமுறை ஆகியவற்றைக் கண்டுபிடித்தவர்கள் மேதைகளாகக் கௌரவிக்கப்பட்டு நோபல் பரிசுகளை வழங்கப்படுகிறார்கள் என்றால், இந்த விதிகள் மற்றும் கொள்கைகளை மட்டும் உருவாக்காமல், முழு பிரபஞ்சத்தையும் உருவாக்கக் காரணமான படைப்பாளரான கடவுள் எவ்வளவு பெரியவர்?

2. கடவுளின் தலைசிறந்த படைப்பு, பூமி

நாம் வாழும் பூமி, உயிரினங்களின் உயிர்வாழ்விற்குத் தேவையான பல நுட்பமான-சீரான நிலைமைகளை வழங்குகிறது. இந்த நிலைமைகள் மிகவும் துல்லியமானவை, அவை பெரும்பாலும் நுட்பமான-சீரான பிரபஞ்சத்தின் நீட்டிப்பாகச் செயல்படுகின்றன.

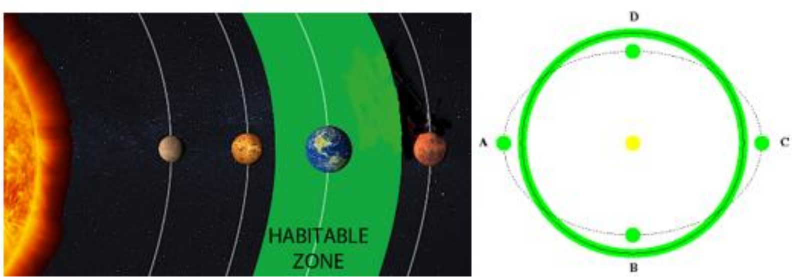
இந்தச் சூழலில், பூமியின் பத்து சிறப்பு நிலைமைகளை ஆராய்வோம், அவை நமக்குத் தெரிந்த வாழ்க்கையை ஆதரிப்பதற்கு மிகவும் தனித்துவமானவை மற்றும் முக்கியமானவை. இந்த நிலைமைகள் உயிரினங்களைத் தக்கவைக்கத் தேவையான அசாதாரண சமநிலை மற்றும் துல்லியத்தை எடுத்துக்காட்டுகின்றன, இது நமது கிரகத்தை பிரபஞ்சத்தின் பரந்த பரப்பில் ஒரு விதிவிலக்கான சோலையாக மாற்றுகிறது. இந்த தனித்துவமான பண்புகளை ஆராய்வதன் மூலம், பூமியில் உயிர்கள் செழிக்க உதவும் காரணிகளின் சிக்கலான தொடர்புக்கு ஆழமான பாராட்டுகளைப் பெறலாம்.

அ. சூரியனில் இருந்து வலது D திசையில்

திரவ நீர் இருப்பது உயிர்களுக்கு மிகவும் முக்கியமானது . திரவ நீர் இருக்க, ஒரு கோள் அதன் மைய நட்சத்திரத்தைச் சுற்றி ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதிக்குள் சுற்றி வர வேண்டும். அந்த கோள் நட்சத்திரத்திற்கு மிக அருகில் இருந்தால், அனைத்து நீரும் கொதித்துவிடும், அது மிக தொலைவில் இருந்தால், அனைத்து நீரும் உறைந்துவிடும். நீர் கொதிக்காமலும் உறையாமலும் இருக்கும்

சுற்றுப்பாதைகளின் வரம்பு 'வாழக்கூடிய மண்டலம்' என்று அழைக்கப்படுகிறது. நமது சூரிய மண்டலத்தில் மதிப்பிடப்பட்ட வாழக்கூடிய மண்டலம் 0.95 AU முதல் 1.15 AU வரை உள்ளது (1 AU என்பது பூமியிலிருந்து சூரியனுக்கான தூரம்). எனவே, பூமி சூரியனிடமிருந்து 5% நெருக்கமாகவோ அல்லது 15% தொலைவில்வோ இருந்தால், நாம் இங்கே இருக்க மாட்டோம்.

நெப்டியூன் வரை (30 AU) நீண்டுள்ள கிரகணத் தளத்தை ஆக்கிரமித்துள்ள வாழக்கூடிய மண்டலத்தின் சதவீதம் 0.05% மட்டுமே. பூமியின் சுற்றுப்பாதையின் விசித்திரத்தன்மை, வாழக்கூடிய மண்டலத்தின் வரம்பைப் பாதிக்கும் மற்றொரு முக்கிய காரணியாகும். உதாரணமாக, விசித்திரத்தன்மை 0.5 ஐ விட அதிகமாக இருந்தால், அனைத்து நீரும் பெரிஹேலியனுக்கு அருகில் வருடத்திற்கு இரண்டு முறை கொதிக்கும் மற்றும் ஏபிலியனுக்கு அருகில் வருடத்திற்கு இரண்டு முறை உறைந்துவிடும். அதிர்ஷ்டவசமாக, பூமியின் விசித்திரத்தன்மை 0.017 மட்டுமே, இதன் விளைவாக கிட்டத்தட்ட வட்ட சுற்றுப்பாதை ஏற்படுகிறது.



படம். 2.1. சூரிய மண்டலத்தில் வாழக்கூடிய மண்டலம் (பச்சை)

b . வலதுபுறம் ஒரு சியால் டைல்ட்

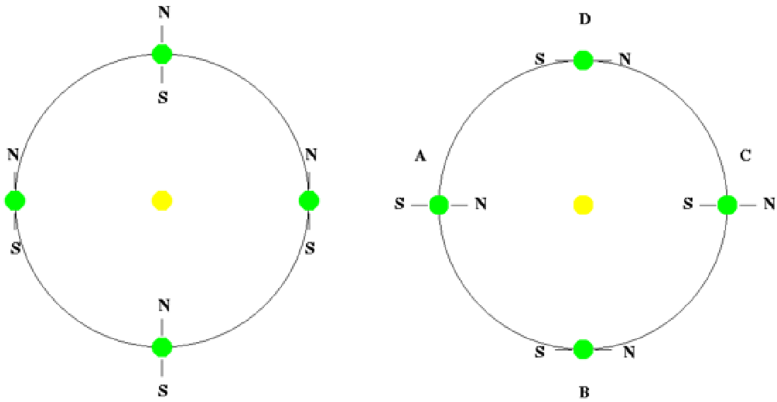
பூமியின் சுழற்சி அச்சு சுமார் 23.5 டிகிரி சாய்வாக உள்ளது . இதன் காரணமாக, நமக்கு நான்கு பருவங்களும் லேசான வானிலையும் இருக்கலாம் . சுழற்சி அச்சு சாய்வாக இல்லாவிட்டால் (0 டிகிரி , cf. புதனில் அச்சு சாய்வு = 0.0 டிகிரி) அல்லது முழுமையாக சாய்வாக இல்லாவிட்டால் (90 டிகிரி , cf. யுரேனஸில் அச்சு சாய்வு = 82.2 டிகிரி) என்ன நடக்கும்?

பூமியின் சுழற்சி அச்சு சாய்வாக இல்லாவிட்டால், காலநிலை, பருவங்கள் மற்றும் வாழ்விடத்தின் அடிப்படையில் பல குறிப்பிடத்தக்க மாற்றங்கள் ஏற்படும் . பூமத்திய ரேகை ஆண்டு முழுவதும் நிலையான, நேரடி சூரிய ஒளியைப் பெறும், இதனால் நிரந்தர வெப்பமான வெப்பநிலை ஏற்படும். மாறாக, துருவங்கள் எப்போதும் குறைந்தபட்ச சூரிய ஒளியைப் பெறும், இதன் விளைவாக நிரந்தர குளிர் ஏற்படும். இந்த கடுமையான வெப்பநிலை வேறுபாடு உலகளாவிய காலநிலை மற்றும் வானிலை முறைகளை கணிசமாக பாதிக்கும்.

பருவகாலங்கள் இல்லாதது சுற்றுச்சூழல் அமைப்புகள் மற்றும் விவசாயத்தில் ஆழமான தாக்கங்களை ஏற்படுத்தும். பூமத்திய ரேகைக்கு அருகிலுள்ள பகுதிகள் பல பயிர்கள் மற்றும் உயிரினங்கள் செழித்து வளர முடியாத அளவுக்கு வெப்பமாக மாறக்கூடும், அதே நேரத்தில் துருவப் பகுதிகள் விருந்தோம்பல் இல்லாத குளிர்ச்சியாகவே இருக்கும். நடுத்தர அட்சரேகைகள் முதன்மையான வாழக்கூடிய மண்டலங்களாக மாறும், ஆனால் இந்தப் பகுதிகள் கூட பல தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள் வாழ்க்கைச் சுழற்சிகள் மற்றும் இனப்பெருக்கத்திற்காக நம்பியிருக்கும் பருவகால

மாறுபாடுகளைக் கொண்டிருக்காது.

மனித சமூகங்கள் கடுமையான சவால்களை எதிர்கொள்ள வேண்டியிருக்கும், அவற்றில் விவசாய உற்பத்தித்திறன் குறைதல் மற்றும் வாழக்கூடிய நிலத்தின் மீதான அழுத்தம் அதிகரிப்பு ஆகியவை அடங்கும். பருவகால குறிப்புகள் இல்லாதது மாறிவரும் பருவங்களைச் சார்ந்து இருக்கும் கலாச்சார மற்றும் பொருளாதார நடவடிக்கைகளையும் சீர்குலைக்கக்கூடும். ஒட்டுமொத்தமாக, சாய்வு இல்லாத பூமி, வாழ்க்கைக்கு குறைவான ஆற்றல்மிக்க மற்றும் விருந்தோம்பல் சூழலுக்கு வழிவகுக்கும்.



படம். 2.2. பூமியின் அச்சு சாய்வு. சாய்வு இல்லை (இடது) மற்றும் 90 டிகிரி சாய்வு (வலது)

பூமியின் சுழற்சி அச்சு 90 டிகிரிக்கு முழுமையாக சாய்ந்திருந்தால், அது கிரகத்தின் காலநிலை மற்றும் சுற்றுச்சூழலில் ஆழமான மற்றும் வியத்தகு விளைவுகளை ஏற்படுத்தும். இந்த சூழ்நிலையில், ஒரு அரைக்கோளம் ஆண்டு முழுவதும் தொடர்ந்து பகல் வெளிச்சத்தையும், மற்றொன்று நிலையான

இருளையும் அனுபவிக்கும், பின்னர் ஆண்டின் மறு பாதியில் நிலைமை தலைகீழாக மாறும்.

ஒவ்வொரு அரைக்கோளமும் கடுமையான பருவகால மாறுபாடுகளுக்கு உட்படும். அதன் கோடை காலத்தில், ஒரு அரைக்கோளம் தொடர்ந்து சூரிய ஒளியைப் பெறும், இதனால் நீண்ட கால கடுமையான வெப்பம் மற்றும் பாலைவனம் போன்ற நிலைமைகள் ஏற்படும். மாறாக, அதன் குளிர்காலத்தில், அதே அரைக்கோளம் தொடர்ச்சியான இருள் மற்றும் உறைபனி வெப்பநிலையை அனுபவிக்கும்.

ஒளி மற்றும் வெப்பநிலையில் ஏற்படும் கடுமையான மாற்றங்கள் சுற்றுச்சூழல் அமைப்புகளை கடுமையாக சீர்குலைக்கும். பல தாவரங்களும் விலங்குகளும் தற்போதைய பருவகால சுழற்சிக்கு ஏற்றவாறு தகவமைத்துக் கொள்கின்றன, மேலும் இதுபோன்ற தீவிர மாற்றங்கள் அவற்றின் உயிர்வாழ்வை அச்சுறுத்தும்.

கணிக்கக்கூடிய பருவங்களை நம்பியிருக்கும் விவசாயம் கணிசமாக பாதிக்கப்படும். தற்போது விவசாயத்திற்கு ஏற்ற பகுதிகள் வாழத் தகுதியற்றதாக மாறக்கூடும், இது உணவுப் பற்றாக்குறைக்கும் விவசாய நடைமுறைகளில் பெரிய தழுவல்களின் தேவைக்கும் வழிவகுக்கும்.

ஒட்டுமொத்தமாக, முற்றிலும் சாய்ந்த அச்சு பூமியை வாழ்க்கைக்கு மிகவும் குறைவான விருந்தோம்பலாக மாற்றும், இது தீவிரமான மற்றும் நிலையற்ற சுற்றுச்சூழல் நிலைமைகளை உருவாக்கும்.

இ . வலது சுழற்சி மற்றும் ஓ - ரிபிட்டல் பாதைகள்

பூமியின் சுழற்சி காலம் 24 மணிநேரம், பகல் 12 மணிநேரம் மற்றும் இரவு 12 மணிநேரம். நமது உயிரியக்க தாளம் பூமியின் சுழற்சி காலத்தால் வடிவமைக்கப்பட்டது. 24 மணிநேர சுழற்சி காலம் 8 மணிநேர வேலை, 8 மணிநேர தூக்கம் மற்றும் 8 மணிநேர ஓய்வு நேரத்திற்கு உகந்த நேரத் தொகுதியை வழங்குகிறது. இருப்பினும், சூரிய மண்டலத்தில் உள்ள அனைத்து கிரகங்களுக்கும் உகந்த சுழற்சி காலம் இல்லை. உதாரணமாக, வியாழனின் சுழற்சி காலம் சுமார் 10 மணிநேரம், வெள்ளி 243 நாட்கள் ஆகும்.

பூமியின் சுழற்சிக் காலத்தை 10 மணி நேரமாகக் குறைத்தால், அது கிரகத்தின் சுற்றுச்சூழலையும் வாழ்க்கையையும் கணிசமாகப் பாதிக்கும். வேகமான சுழற்சி குறுகிய பகல்களையும் இரவுகளையும் ஏற்படுத்தும், இதனால் பகல் மற்றும் இருள் இடையே விரைவான மாற்றம் ஏற்படும். இது பல உயிரினங்களின் சர்க்காடியன் தாளங்களை சீர்குலைத்து, தூக்க முறைகள், உணவு நடத்தைகள் மற்றும் இனப்பெருக்க சுழற்சிகளைப் பாதிக்கும்.

சுழற்சி வேகம் அதிகரிப்பது கோரியோலிஸ் விளைவுகளை வலுப்படுத்த வழிவகுக்கும், வானிலை முறைகளை தீவிரப்படுத்தும் மற்றும் கடுமையான புயல்கள் மற்றும் சூறாவளிகளை ஏற்படுத்தும். வேகமான சுழற்சி பூமியின் டெக்டோனிக் செயல்பாட்டையும் பாதிக்கலாம். அதிகரித்த மையவிலக்கு விசை அடிக்கடி மற்றும் தீவிரமான பூகம்பங்கள் மற்றும் எரிமலை வெடிப்புகளுக்கு வழிவகுக்கும்.

மறுபுறம், பூமியின் சுழற்சி காலம் வெள்ளியைப் போலவே 24 3 நாட்களாக இருந்தால் , கிரகத்திற்கும் அதன் மக்களுக்கும் விளைவுகள் கடுமையாக இருக்கும். இத்தகைய மெதுவான சுழற்சி மிக நீண்ட பகல்களையும் இரவுகளையும் குறிக்கும், ஒவ்வொன்றும் சுமார் 120 நாட்கள் நீடிக்கும்.

சூரியனை எதிர்கொள்ளும் பக்கம் நீண்ட நேரம் வெப்பமடைவதை அனுபவிக்கும், இதனால் கடுமையான வெப்பநிலை ஏற்படும், அதே நேரத்தில் எதிர் பக்கம் நீண்ட இருள் மற்றும் கடுமையான குளிர்ச்சியைத் தாங்கும், இதனால் உறைபனி ஏற்படலாம். இந்த வெப்பநிலை உச்சநிலை பெரும்பாலான உயிரினங்கள் உயிர்வாழ்வதை சவாலாக மாற்றும். நீடித்த வெப்பம் மற்றும் குளிர்ச்சி காலங்கள் வளிமண்டல சுழற்சியை சீர்குலைத்து, தீவிர வானிலை முறைகளை ஏற்படுத்தும். சூறாவளி, பாரிய புயல்கள் மற்றும் நீடித்த வறட்சி அல்லது வெள்ளம் ஆகியவை பொதுவானதாக மாறக்கூடும்.

நீண்ட பகல் மற்றும் இருள் தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளின் வாழ்க்கைச் சுழற்சிகளைக் கடுமையாகப் பாதித்து, ஒளிச்சேர்க்கை, இனப்பெருக்கம் மற்றும் உணவு முறைகளைப் பாதிக்கும்.

மனித நடவடிக்கைகள், விவசாயம் மற்றும் உள்கட்டமைப்பு ஆகியவை கடுமையான மற்றும் மாறுபட்ட நிலைமைகளைச் சமாளிக்க குறிப்பிடத்தக்க தழுவல் தேவைப்படும், இது உயிர்வாழ்வதற்கும் அன்றாட வாழ்க்கைக்கும் மிகப்பெரிய சவாலாக அமைகிறது.

பூமியின் சுற்றுப்பாதைக் காலமும் மனித

உயிர்வாழ்விற்கு முக்கியமானது. பூமியின் சுற்றுப்பாதைக் காலம் 365 நாட்கள், வசந்த காலம், கோடை காலம், இலையுதிர் காலம் மற்றும் குளிர்காலம் ஆகிய மூன்று மாதங்கள் ஆகும். ஒவ்வொரு பருவத்தின் நீளமும் நன்கு சமநிலையில் உள்ளது, எந்தப் பருவமும் மிகக் குறுகியதாகவோ அல்லது நீண்டதாகவோ இல்லை என்பதை உறுதி செய்கிறது. விவசாய சுழற்சிகள், தாவர வளர்ச்சி, விலங்கு இடம்பெயர்வு நேரம் மற்றும் பிற சுற்றுச்சூழல் செயல்முறைகளுக்கு இந்த சமநிலை மிகவும் முக்கியமானது.

போலவே பூமிக்கும் 88 நாட்கள் போன்ற குறுகிய சுற்றுப்பாதை காலம் இருந்தால் என்ன நடக்கும் ? இந்த சூழ்நிலையில், ஒவ்வொரு பருவமும் சுமார் 3 வாரங்கள் மட்டுமே நீடிக்கும். பூமியில் உள்ள பெரும்பாலான பயிர்கள் வசந்த காலத்தில் விதைத்ததிலிருந்து இலையுதிர்காலத்தில் அறுவடை வரை 6 முதல் 9 மாதங்கள் ஆகும். இருப்பினும், ஒவ்வொரு 3 வாரங்களுக்கும் பருவங்கள் மாறுவதால், பயிர்கள் முதிர்ச்சியடைய போதுமான நேரம் இருக்காது, இது கடுமையான உணவு பற்றாக்குறைக்கு வழிவகுக்கும் மற்றும் மனித உயிர்வாழ்வை நேரடியாக பாதிக்கும்.

மாறாக, பூமி நெப்டியூன் போல 164 ஆண்டுகள் போன்ற நீண்ட சுற்றுப்பாதைக் காலத்தைக் கொண்டிருந்தால் என்ன நடக்கும் ? ஒவ்வொரு பருவமும் சுமார் 40 ஆண்டுகள் நீடிக்கும். நீடித்த கோடை காலம் நீடித்த வெப்ப அலைகள் மற்றும் சாத்தியமான பாலைவனமாக்கலுக்கு வழிவகுக்கும், அதே நேரத்தில் நீடித்த குளிர்காலம் நீண்ட கால குளிர்

மற்றும் பனியை ஏற்படுத்தும், இது விவசாயம் மற்றும் சுற்றுச்சூழல் அமைப்புகளைப் பாதிக்கும். உணவுப் பற்றாக்குறையைத் தவிர்க்க மனிதர்கள் தகவமைத்துக் கொள்ளலாம் என்றாலும், 40 ஆண்டுகால குளிர்காலத்தில் காட்டு விலங்குகள் உணவைக் கண்டுபிடிக்க போராடும். நீடித்த கடுமையான நிலைமைகள் பெரும்பாலான வனவிலங்குகள் உயிர்வாழ்வதை கிட்டத்தட்ட சாத்தியமற்றதாக்கி, பரவலான அழிவுக்கு வழிவகுக்கும்.

ஈ . வலது அளவு

நீங்கள் இதைப் பற்றி யோசித்திருக்க மாட்டீர்கள், ஆனால் பூமியின் அளவு மனிதர்கள் உயிர்வாழ்வதற்கு மிக முக்கியமானது . கிரகத்தின் அளவு அதன் ஈர்ப்பு விசையைப் பாதிக்கிறது, இது உயிர்வாழும் வளிமண்டலத்தைத் தக்கவைத்துக்கொள்வதிலிருந்து நிலையான நீர்நிலைகளை ஆதரிக்கும் திறன் மற்றும் பாதுகாப்பு காந்தப்புலத்தை பராமரிக்கும் திறன் வரை அனைத்தையும் பாதிக்கிறது.

பூமி தற்போதைய அளவில் பாதியாக இருந்தால், ஈர்ப்பு விசை தற்போதைய ஈர்ப்பு விசையில் பாதியாகக் குறையும். குறைக்கப்பட்ட ஈர்ப்பு விசை, கிரகத்தின் உயிர்களை ஆதரிக்கும் திறனில் குறிப்பிடத்தக்க மற்றும் பேரழிவு தரக்கூடிய தாக்கங்களை ஏற்படுத்தும். குறைக்கப்பட்ட ஈர்ப்பு விசை , அடர்த்தியான வளிமண்டலத்தைத் தக்கவைத்துக்கொள்ள போதுமானதாக இருக்காது. இந்த மெல்லிய வளிமண்டலம் தீங்கு விளைவிக்கும் சூரிய கதிர்வீச்சு மற்றும் விண்கற்களிலிருந்து

குறைவான பாதுகாப்பை வழங்கும் மற்றும் வாழ்க்கைக்குத் தேவையான நிலையான வானிலை முறைகளை ஆதரிக்காமல் போகலாம்.

குறைந்த புவியீர்ப்பு விசை திரவ நீரைத் தக்கவைத்துக்கொள்வதையும் பாதிக்கும், இதனால் ஆவியாதல் விகிதங்கள் அதிகரிக்கும் மற்றும் காலப்போக்கில் மேற்பரப்பு நீர் இழப்பு ஏற்பட வாய்ப்புள்ளது. இது பல்வேறு சுற்றுச்சூழல் அமைப்புகள் மற்றும் மனித நாகரிகத்தை ஆதரிப்பதற்கு முக்கியமான கடல்கள், ஆறுகள் மற்றும் ஏரிகளை நிலைநிறுத்துவதை கடினமாக்கும்.

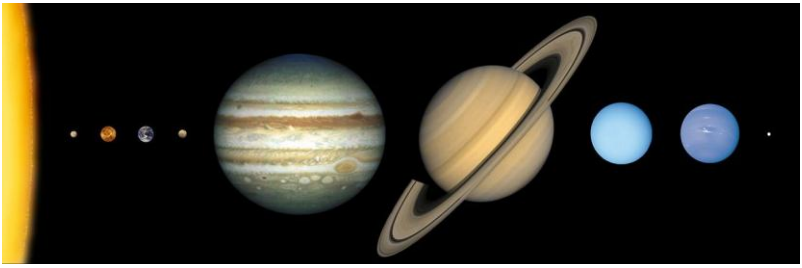
கூடுதலாக, ஒரு சிறிய பூமிக்கு குறைந்த காந்தப்புலம் இருக்கும், இது சூரியக் காற்றிலிருந்து குறைவான பாதுகாப்பை வழங்கும். இது வளிமண்டலத்தை அகற்றி, மேற்பரப்பை தீங்கு விளைவிக்கும் அண்ட மற்றும் சூரிய கதிர்வீச்சுக்கு மேலும் வெளிப்படுத்தக்கூடும், இதனால் கிரகம் மனிதர்களுக்கும் பிற வகையான உயிரினங்களுக்கும் மிகவும் குறைவான விருந்தோம்பலை ஏற்படுத்தும்.

பூமி தற்போதைய அளவை விட இரண்டு மடங்கு பெரியதாக இருந்தால், ஈர்ப்பு விசை மற்றும் தப்பிக்கும் வேகத்தில் ஏற்படும் விளைவுகள் குறிப்பிடத்தக்கதாக இருக்கும், மேலும் கிரகத்தில் உள்ள உயிரினங்களுக்கு ஆழமான தாக்கங்களை ஏற்படுத்தும். ஈர்ப்பு விசை அதிகரிக்கும், பூமியில் உள்ள அனைத்தையும் கனமாக உணர வைக்கும், மேலும் தப்பிக்கும் வேகமும் இரட்டிப்பாகும். இந்த அதிகரித்த ஈர்ப்பு விசை மனிதர்களுக்கும் பிற உயிரினங்களுக்கும் இயக்கத்தை மிகவும்

கடினமாக்குகிறது, இது காலப்போக்கில் அதிக உடல் அழுத்தம் மற்றும் தகவமைப்புகளுக்கு வழிவகுக்கும்.

அதிகரித்த ஈர்ப்பு விசை மற்றும் தப்பிக்கும் வேகம் ஆகியவற்றின் கலவையும் வளிமண்டலத்தில் தாக்கத்தை ஏற்படுத்தும். வலுவான ஈர்ப்பு விசை சனி மற்றும் வியாழனின் வளிமண்டலங்களைப் போலவே மீத்தேன் மற்றும் அம்மோனியா போன்ற நச்சு வாயுக்கள் உட்பட அதிக வாயுக்களைத் தக்க வைத்துக் கொள்ளும். இந்த வாயுக்கள் தீங்கு விளைவிக்கும் அளவிற்குக் குவிந்து, பெரும்பாலான உயிரினங்களுக்குப் பொருந்தாத நச்சு சூழலை உருவாக்கக்கூடும்.

கூடுதலாக, அதிகரித்த ஈர்ப்பு விசை புவியியல் செயல்முறைகளைப் பாதிக்கலாம், இது மிகவும் தீவிரமான எரிமலை செயல்பாடு மற்றும் உயர்ந்த மலைகளுக்கு வழிவகுக்கும். ஒட்டுமொத்தமாக, அதிகரித்த ஈர்ப்பு விசை மற்றும் தப்பிக்கும் வேகம் கொண்ட ஒரு பெரிய பூமி உயிர்வாழ்வதற்கு குறிப்பிடத்தக்க சவால்களை முன்வைக்கும், இதன் விளைவாக மிகவும் விரோதமான மற்றும் நிலையற்ற சூழல் ஏற்படும்.



படம். 2.3. சூரிய மண்டலத்தில் உள்ள கோள்களின் அளவுகளின் ஒப்பீடு

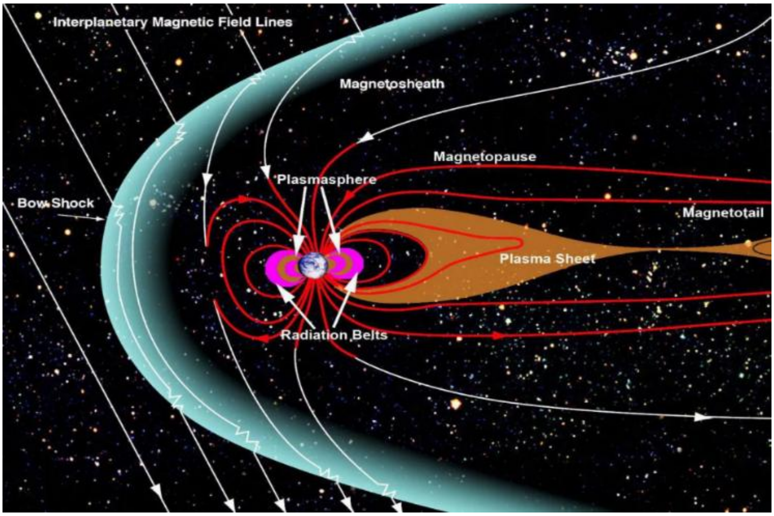
இ . மாக்னடோஸ்பியரின் இருப்பு

பூமியானது காந்தப்புலங்களின் அமைப்பால் சூழப்பட்டுள்ளது, இது காந்த மண்டலம் என்று அழைக்கப்படுகிறது, இது கிரகத்தை தீங்கு விளைவிக்கும் சூரிய மற்றும் அண்ட கதிர்வீச்சிலிருந்து பாதுகாக்கிறது. பூமியில் உயிர்களைப் பேணுவதற்கு இந்தப் பாதுகாப்பு கவசம் மிக முக்கியமானது. காந்த மண்டலத்தைக் கொண்டிருக்க, இரண்டு காரணிகள் அவசியம்: சரியான சுழற்சி வேகம் மற்றும் ஒரு உலோக திரவ வெளிப்புற மையத்தின் இருப்பு. அதிர்ஷ்டவசமாக, பூமி இரண்டையும் கொண்டுள்ளது. கிரகத்தின் சுழற்சி திரவ வெளிப்புற மையத்திற்குள் திரவ இயக்கங்களை (வெப்பச்சலனம்) தூண்டுகிறது, இது காந்த மண்டலத்தை உருவாக்கும் வலுவான காந்தப்புலங்களை உருவாக்குகிறது.

நம்மிடம் காந்த மண்டலம் இல்லையென்றால் என்ன நடக்கும்? பூமிக்கு காந்த மண்டலம் இல்லையென்றால், உயிரினங்களுக்கும் வளிமண்டலத்திற்கும் ஏற்படும் விளைவுகள் கடுமையாக இருக்கும். இந்தப் பாதுகாப்புக் கவசம் இல்லாமல், தீங்கு விளைவிக்கும் சூரிய மற்றும் அண்ட கதிர்வீச்சு கிரகத்தைத் தாக்கி, புற்றுநோய் மற்றும் உயிரினங்களில் மரபணு மாற்றங்களின் அபாயத்தை கணிசமாக அதிகரிக்கும். கூடுதலாக, காந்த மண்டலம் சூரியக் காற்றிலிருந்து சார்ஜ் செய்யப்பட்ட துகள்களைத் திசைதிருப்புவதன் மூலம் வளிமண்டல இழப்பைத் தடுக்க உதவுகிறது. அது இல்லாமல், இந்தத் துகள்கள் காலப்போக்கில் வளிமண்டலத்தை சிதறடிக்கும் செயல்முறை மூலம் அகற்றி, ஆக்ஸிஜன்

மற்றும் நைட்ரஜன் போன்ற அத்தியாவசிய வாயுக்களைக் குறைக்கும். இந்த வளிமண்டல அரிப்பு மெல்லிய வளிமண்டலம், குறைக்கப்பட்ட மேற்பரப்பு அழுத்தம் மற்றும் தீவிர வெப்பநிலை மாறுபாடுகளுக்கு வழிவகுக்கும், இதனால் பூமி உயிர்களுக்கு விருந்தோம்பல் குறைவாக இருக்கும்.

செவ்வாய் கிரகத்தில் உள்ள காந்தப்புலத்தின் வலிமை பூமியின் காந்தப்புலத்தின் வலிமையில் சுமார் 0.01% ஆகும். பலவீனமான காந்தப்புலம் காரணமாக, செவ்வாய் கிரகத்தில் உலகளாவிய காந்த மண்டலத்தை உருவாக்க முடியவில்லை, இதன் விளைவாக பெரும்பாலான காற்று ஸ்பட்டரிங் செயல்முறை மூலம் அகற்றப்பட்டது.



படம் 2.4. பூமியின் காந்த மண்டலம் தீங்கு விளைவிக்கும் அண்டக் கதிர்களைத் திசை திருப்புகிறது.

காந்த மண்டலத்தின் புலக் கோடுகள் ஆர்க்டிக் மற்றும் அண்டார்டிக் அருகே உள்ள துருவங்களில்

ஒன்றிணைகின்றன , இதனால் காந்தப்புல வலிமை இயற்கையாகவே பலவீனமடைகிறது. இது இந்தப் பகுதிகளில் சூரிய கதிர்வீச்சுக்கு அதிக வெளிப்பாட்டை ஏற்படுத்தும் . அதிக ஆற்றல் சார்ஜ் செய்யப்பட்ட துகள்கள் மேல் வளிமண்டலத்தில் உள்ள அணுக்களை அயனியாக்கி உற்சாகப்படுத்துகின்றன மற்றும் வண்ணமயமான அரோரா பொரியாலிஸ் (வடக்கு விளக்குகள்) மற்றும் அரோரா ஆஸ்ட்ராலிஸ் (தெற்கு விளக்குகள்) ஆகியவற்றை உருவாக்குகின்றன.

f. விதிவிலக்காகப் பெரிய நிலவின் இருப்பு

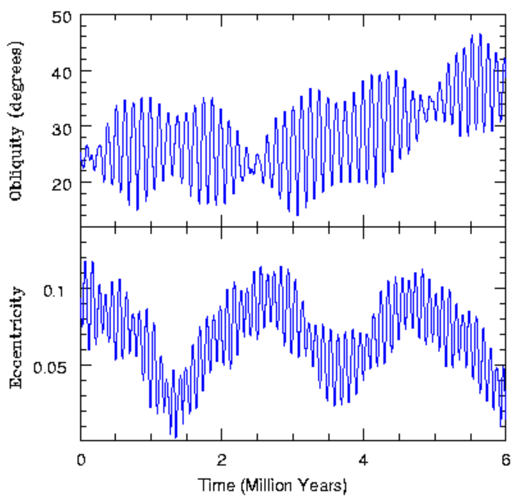
கிரகங்களுடன் ஒப்பிடும்போது பூமிக்கு விதிவிலக்காக பெரிய சந்திரன் உள்ளது . நிலப்பரப்பு கிரகங்களில், பூமி மற்றும் செவ்வாய் மட்டுமே சந்திரன்களைக் கொண்டுள்ளன. செவ்வாய் கிரகத்தில் இரண்டு சிறிய நிலவுகள் உள்ளன, போபோஸ் மற்றும் டீமோஸ், கிரேக்க புராணங்களில் வரும் இரட்டை கதாபாத்திரங்களின் பெயரிடப்பட்டது, முறையே 22.2 கிமீ மற்றும் 12.6 கிமீ விட்டம் கொண்டது. இதற்கு நேர்மாறாக, பூமியின் சந்திரன் 3,475 கிமீ விட்டம் கொண்டது, இது செவ்வாய் கிரகத்தின் நிலவுகளை விட மிகப் பெரியதாக ஆக்குகிறது.

மனித உயிர்வாழ்வை ஆதரிப்பதில் ஒரு பெரிய நிலவின் இருப்பு இரண்டு முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது: i) பூமியின் சுழற்சி அச்சை உறுதிப்படுத்துதல் மற்றும் ii) கடல் சுற்றுச்சூழல் அமைப்புகளைப் பராமரித்தல்.

சந்திரன் இல்லாமல், பூமியில் செயல்படும் மிகப்பெரிய ஈர்ப்பு விசைகள் சூரியன் மற்றும்

வியாழனிடமிருந்து வரும். பூமி சூரியனைச் சுற்றி வரும்போது, சூரியன் மற்றும் வியாழனிடமிருந்து வரும் மாறுபட்ட அளவிலான ஈர்ப்பு விசை பூமியின் சுழற்சி அச்சை சீர்குலைக்கும். பூமியின் சுழற்சி அச்சு கணிசமாக அசைந்தால் , நாம் முந்தைய பகுதியில் விவாதித்தபடி, கடுமையான காலநிலை மாற்றங்களை அனுபவிக்கவும்.

உண்மையில், கடந்த 6 மில்லியன் ஆண்டுகளில், செவ்வாய் கிரகம் நிலைப்படுத்தும் பெரிய நிலவு இல்லாததால், அதன் சுழற்சி அச்சிலும் விசித்திரத்திலும் தோராயமாக ஒவ்வொரு 150,000 வருடங்களுக்கும் கணிசமான மாற்றங்களைச் சந்தித்துள்ளது . இந்த காலகட்டத்தில், சுழற்சி அச்சு 15 முதல் 45 டிகிரி வரை மாறுபடுகிறது, அதே நேரத்தில் விசித்திரமானது 0 முதல் 0.11 வரை மாறியுள்ளது.



படம். 2.5. செவ்வாய் கிரகத்தில் சுழற்சி அச்சு மற்றும் விசித்திரத்தன்மை மாற்றங்கள்

கடல் அலைகள் முக்கியமாக சந்திரனின் ஈர்ப்பு விசையால் ஏற்படுகின்றன. மிதக்கும் மிதவை உயிரினங்களுக்கு ஆக்ஸிஜனை வழங்குகின்றன, மேலும் அவற்றை பரந்த பகுதிகளில் பரப்புகின்றன, அங்கு அவை சிறிய மீன்களால் உட்கொள்ளப்படுகின்றன. அலைகள் ஊட்டச்சத்து நிறைந்த நன்னீரை உப்புநீருடன் கலந்து, இந்த ஊட்டச்சத்துக்களை பிளாங்க்டன் மற்றும் சிறிய மீன்களுக்கு வழங்குகின்றன. அலைகள் இல்லாமல், ஊட்டச்சத்து நிறைந்த நன்னீர் உப்புநீருடன் கலக்காது, இது கட்டுப்படுத்த முடியாத பாசிப் பூக்களுக்கு வழிவகுக்கும். பாசிகளில் நச்சுகள் இருந்தால், இந்தப் பூக்கள் சிவப்பு அலைகள் அல்லது தீங்கு விளைவிக்கும் பாசிப் பூக்களை (HABs) உருவாக்கும், அவை மீன், கடல் பறவைகள், பாலூட்டிகள் மற்றும் மனிதர்களைக் கூட கொல்லக்கூடும். பாசிகள் நச்சுத்தன்மையற்றதாக இருந்தாலும் கூட, அவை சிதைவடையும் போது தண்ணீரில் உள்ள அனைத்து ஆக்ஸிஜனையும் உட்கொள்கின்றன, மீன் மற்றும் பிற கடல்வாழ் உயிரினங்களின் செவுள்களை அடைக்கின்றன. சந்திரன் இல்லாதிருந்தால், கடல் சுற்றுச்சூழல் அமைப்பு நீண்ட காலத்திற்கு முன்பே அழிக்கப்பட்டிருக்கும். கூடுதலாக, நண்டு, இறால் மற்றும் சுஷி உள்ளிட்ட கடல் உணவுகள் நம்மிடம் இருக்காது.

இருப்பினும், பூமியின் தற்போதைய அளவை விட சிறியதாகவோ அல்லது பெரியதாகவோ ஒரு சந்திரன் இருந்தாலும், அல்லது அதன் இருப்பிடம் அதன் தற்போதைய நிலையை விட தொலைவில் அல்லது

நெருக்கமாக இருந்தாலும், நாம் இன்னும் இதே போன்ற பிரச்சினைகளை எதிர்கொள்ள நேரிடும்.

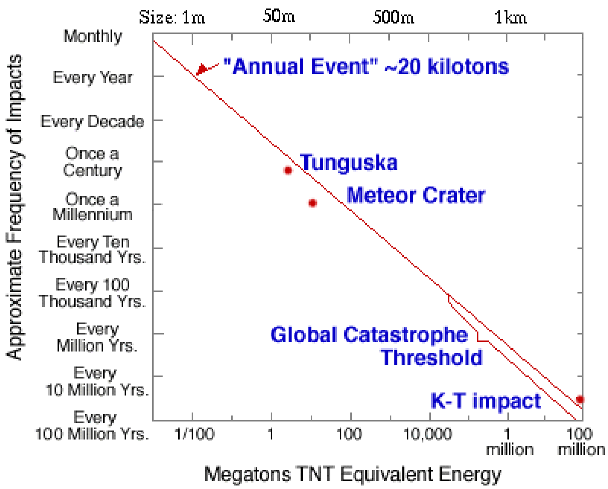
படம். 2.6. ஆர் எட் அலை

எ. பூமியின் பாதுகாவலரான வியாழனின் இருப்பு

சூரிய மண்டலத்தில் உள்ள மிகப்பெரிய கிரகம் வியாழன், பூமியை விட 11.2 மடங்கு பெரியது மற்றும் 318 மடங்கு கனமானது . வியாழனின் இருப்பு நமது உயிர்வாழ்விற்கு முக்கியமானது. பூமி தொடர்ந்து விண்கற்களால் தாக்கப்படுகிறது (பெரும்பாலும் உடைந்த சிறுகோள்கள் மற்றும் வால்மீன்களின் துண்டுகள்). விண்கல் விழும் அதிர்வெண் ஒவ்வொரு மணி நேரத்திற்கும் ஒரு மீட்டர் அளவு, ஒரு நாளைக்கு ஒரு சில மீட்டர் அளவு , ஒரு வருடத்திற்கு ஒரு சில மீட்டர் முதல் 10 மீட்டர் அளவு , ஒரு தசாப்தத்திற்கு ஒரு சில பத்து மீட்டர் அளவு மற்றும் ஒரு சில பத்து மீட்டர் அளவு. மீட்டர் அளவை நூற்றாண்டிற்கு ஒரு முறை 100 மீட்டர் அளவிற்கு உயர்த்துதல் .

10 மீட்டருக்கும் குறைவான விண்கற்கள் வளிமண்டலத்தில் நுழையும் போது, அவற்றில்

பெரும்பாலானவை வளிமண்டல உராய்வு மற்றும் சுருக்கத்தால் எரிந்து போகின்றன. இருப்பினும், அது 10 மீட்டரை விட பெரியதாக இருந்தால், பேரழிவு நிகழ்வுகள் நிகழலாம். 1908 ஆம் ஆண்டில், துங்குஸ்கா பகுதியில் 5 முதல் 10 கிமீ உயரத்தில் சுமார் 55 மீட்டர் அளவிலான விண்கல் வெடித்து 2,150 கிமீ ^{2} பரப்பளவில் சுமார் 80 மில்லியன் மரங்களை சாய்த்தது . இந்த துங்குஸ்கா நிகழ்வு பதிவு செய்யப்பட்ட வரலாற்றில் பூமியில் ஏற்பட்ட மிகப்பெரிய தாக்க நிகழ்வாகும்.



படம் 2.7. பூமியில் விழும் விண்கற்களின் அளவு மற்றும் அதிர்வெண்

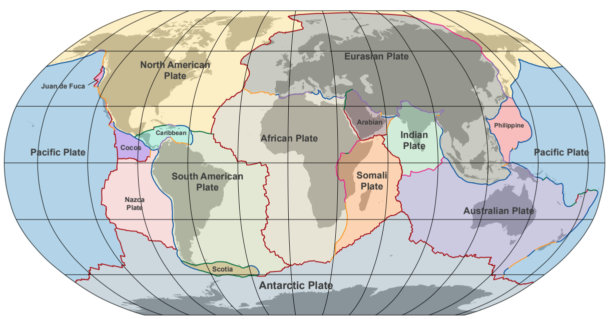
படம். 2.8. துங்குஸ்காவில் விழுந்த விண்கல்லால் மரங்கள் சாய்ந்தன.

வியாழன் ஒரு அண்ட வெற்றிட சுத்திகரிப்பானாக செயல்படுவதால் இது மிகவும் முக்கியமானது, ஏனெனில் இது பூமியைத் தாக்கி துங்குஸ்கா நிகழ்வு போன்ற பேரழிவு நிகழ்வுகளை ஏற்படுத்தக்கூடிய விண்கற்கள் மற்றும் வால்மீன்களைப் பிடிக்கிறது. பூமியை விட வால்மீன்களைப் பிடிப்பதில் வியாழன் சுமார் 5,000 மடங்கு அதிக திறன் கொண்டது என்பதை உருவகப்படுத்துதல்கள் குறிப்பிடுகின்றன. 1994 ஆம் ஆண்டில் வியாழன் துண்டு துண்டான வால்மீன் ஷூமேக்கர்-லெவி 9 ஐக் கைப்பற்றியபோது இது ஒரு குறிப்பிடத்தக்க நிரூபணம் ஆனது, இது சுமார் 1.8 கி.மீ. அளவைக் கொண்டிருந்தது. இந்த வால்மீன் பூமியைத் தாக்கியிருந்தால், அது தூசி மற்றும் குப்பைகளை வளிமண்டலத்தில் அனுப்பி, சூரிய ஒளியைத் தடுத்திருக்கும். இந்த அடைப்பு அனைத்து தாவர உயிரினங்களையும் கொல்லும் அளவுக்கு நீண்ட காலம் நீடிக்கும், இது உயிர்வாழ்வதற்காக தாவரங்களைச் சார்ந்திருக்கும் மக்கள் மற்றும் விலங்குகளின் அழிவுக்கு வழிவகுக்கும்.

படம். 2.9. துண்டு துண்டான ஷூமேக்கர்-லெவி 9 மற்றும் வியாழன் மீதான அதன் தாக்கம்

h . பிற்கால டெக்டோனிக்ஸ் இருப்பு

புவித் தட்டு டெக்டோனிக்ஸ் என்பது பூமியின் லித்தோஸ்பியரின் பெரிய அளவிலான இயக்கத்தை விவரிக்கும் கோட்பாடாகும், இது மேன்டலின் வெப்பச்சலன இயக்கங்களால் பல பெரிய டெக்டோனிக் தகடுகளாக உடைக்கப்பட்டது . இந்த கோட்பாடு கண்டங்களின் இயக்கம், மலைகளின் உருவாக்கம், பூகம்பங்கள் மற்றும் எரிமலை செயல்பாடு உள்ளிட்ட பல புவியியல் நிகழ்வுகளை விளக்குகிறது.



படம் . 2.10 . பூமியின் துருப்பிடிப்பை ஏற்படுத்திய புள்ளிகள்

தட்டு டெக்டோனிக்ஸ் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது . தட்டு டெக்டோனிக்ஸின் மிக முக்கியமான அம்சங்களில் ஒன்று கார்பன் சுழற்சி மூலம் பூமியின்

காலநிலையை தானியங்கி முறையில் ஒழுங்குபடுத்துவதாகும்.

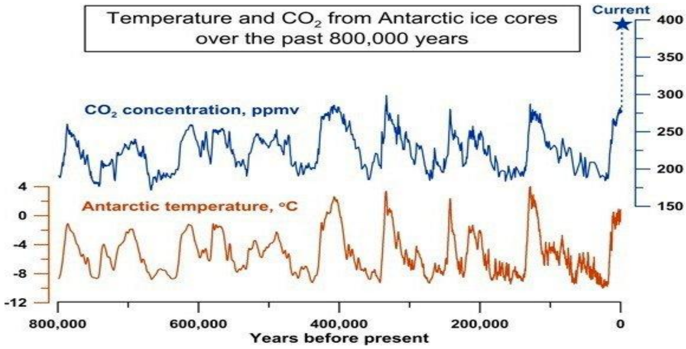
பூமியின் காலநிலை முக்கியமாக உள்வரும் சூரிய கதிர்வீச்சு, பூமியின் மேற்பரப்பின் ஆல்பிடோ மற்றும் வளிமண்டலத்தின் கலவை ஆகியவற்றால் தீர்மானிக்கப்படுகிறது. அவற்றில், உள்வரும் சூரிய கதிர்வீச்சு நீண்ட காலத்திற்கு கிட்டத்தட்ட நிலையானதாக இருக்கும். ஆல்பிடோ என்பது உள்வரும் கதிர்வீச்சுக்கும் பிரதிபலித்த கதிர்வீச்சுக்கும் உள்ள விகிதமாகும். பூமியின் மேற்பரப்பில் இருந்து பிரதிபலிக்கும் கதிர்வீச்சின் ஒரு குறிப்பிடத்தக்க பகுதி வளிமண்டலத்தில் உள்ள கார்பன் டை ஆக்சைடு (CO_2) மூலக்கூறுகளால் உறிஞ்சப்படும். உறிஞ்சப்படும் கதிர்வீச்சு CO_2 மூலக்கூறுகளை வெப்பமாக்கி அனைத்து திசைகளிலும் மீண்டும் கதிர்வீச்சு செய்கிறது, அதில் பாதி வெப்பமாக பூமிக்குத் திரும்புகிறது. இந்த சிக்கிய வெப்ப ஆற்றல் சராசரி உலகளாவிய மேற்பரப்பு வெப்பநிலையை அதிகரிக்கிறது, இது கிரீன்ஹவுஸ் விளைவு என்று அழைக்கப்படுகிறது.

கார்பன் சுழற்சி என்பது வளிமண்டலம், பெருங்கடல்கள், மண், தாதுக்கள், பாறைகள், தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளுக்கு இடையே கார்பன் பரிமாற்றம் செய்யப்படும் செயல்முறையாகும், இது பூமியின் காலநிலையை ஒழுங்குபடுத்துவதற்கு மிகவும் முக்கியமானது. கார்பன் வளிமண்டலத்தில் நுழைகிறது CO_2 (CO 2) என்பது சுவாசம், எரிப்பு மற்றும் எரிமலை வெடிப்புகளிலிருந்து. தாவரங்கள் ஒளிச்சேர்க்கையின் போது CO2 ஐ உறிஞ்சி , அதை

கரிமப் பொருளாக மாற்றுகின்றன, இது விலங்குகளால் நுகரப்பட்டு சுவாசம் மற்றும் சிதைவு மூலம் மீண்டும் வளிமண்டலத்தில் வெளியிடப்படுகிறது. பெருங்கடல்களில், CO2 கரைக்கப்பட்டு கடல் உயிரினங்களால் கால்சியம் கார்பனேட் (CaCO3) ஓடுகளை உருவாக்குகிறது . இந்த உயிரினங்கள் இறக்கும் போது , அவற்றின் ஓடுகள் கடல் தரையில் குவிந்து, வண்டல் பாறையை உருவாக்குகின்றன.

நிலத்தில் உள்ள பாறைகளின் வானிலை CO_2 ஐ உறிஞ்சி, பெருங்கடல்களில் கழுவப்படும் கார்பனேட்டுகளை உருவாக்குகிறது . இந்த வானிலை செயல்முறை வெப்பநிலையைப் பொறுத்தது . அதிகமாக இருந்தால் வளிமண்டலத்தில் CO_2 அதிகரித்து, கிரீன்ஹவுஸ் விளைவால் வெப்பநிலை அதிகரிக்கிறது , பின்னர் வானிலை செயல்முறை அதிகரித்து அதிக CO_2 ஐ உறிஞ்சுகிறது . வளிமண்டலத்தில் இருந்து CO_2 அகற்றப்பட்டால், பூமியின் வெப்பநிலை குறையும். பூமியின் வெப்பநிலை குறைந்தால், வானிலை செயல்முறை குறைகிறது மற்றும் CO_2 குறைகிறது. வளிமண்டலத்திலிருந்து அகற்றப்படுகிறது. அப்படி நடந்தால், திரட்டப்பட்ட CO 2 அதிக கிரீன்ஹவுஸ் விளைவை உருவாக்கி வெப்பநிலையை அதிகரிக்கிறது. இந்த செயல்முறை 'கார்பன் டை ஆக்சைடு பாறை வானிலை சுழற்சி' என்று அழைக்கப்படுகிறது . புவியியல் கால அளவுகளில், டெக்டோனிக் செயல்பாடு இந்த கார்பன் நிறைந்த பாறைகளை பூமியின் மேன்டலுக்குள் துணை மூலம் தள்ளும். பின்னர் கார்பன் எரிமலை வெடிப்புகள் வழியாக வளிமண்டலத்தில் மீண்டும்

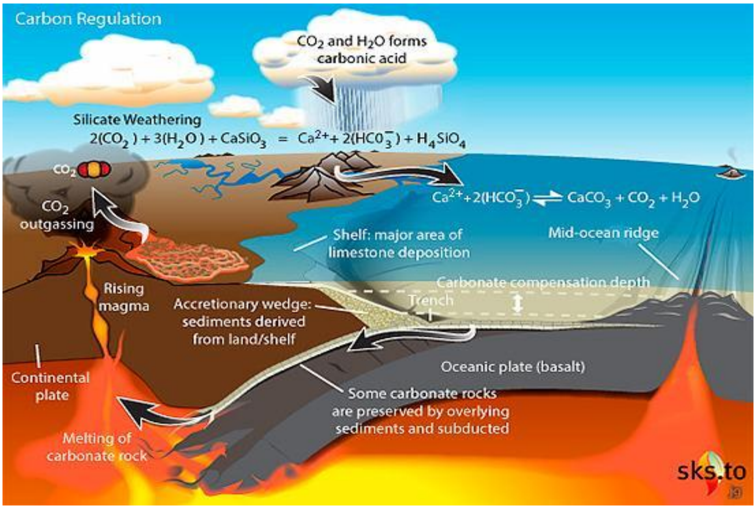
வெளியிடப்படுகிறது, இது சுழற்சியை நிறைவு செய்கிறது. வெப்பநிலை சார்ந்த கார்பன் டை ஆக்சைடு பாறை வானிலை சுழற்சி, புவியியல் கால அளவுகளில் பூமியின் வெப்பநிலையை தானாகவே ஒழுங்குபடுத்துகிறது. கடந்த 800,000 ஆண்டுகளில் இந்த சுழற்சி எவ்வாறு செயல்பட்டது என்பதை கீழே உள்ள படம் காட்டுகிறது : கார்பன் டை ஆக்சைடின் அளவு அதிகரிக்கும் போது, பூமியின் வெப்பநிலை அதிகரிக்கிறது, மேலும் கார்பன் டை ஆக்சைடு குறையும் போது, பூமியின் வெப்பநிலை குறைகிறது.



படம் 2.1 1. CO_2 க்கும் வெப்பநிலைக்கும் இடையிலான தொடர்பு

இருப்பினும், தட்டு டெக்டோனிக்ஸ் இல்லாவிட்டால் கார்பன் டை ஆக்சைடு பாறை வானிலை சுழற்சி செயல்படாது. இதுபோன்ற சூழ்நிலையில், திரட்டப்பட்ட CO_2 மறுசுழற்சி செய்யப்படாது, எனவே, கிரீன்ஹவுஸ் விளைவு குறைகிறது. கிரீன்ஹவுஸ் விளைவு இல்லாவிட்டால், பூமியின் வெப்பநிலை விரைவாகக் குறையும், மேலும் அனைத்து நீர்நிலைகளும் உறைந்து போகும். அனைத்து நீர்நிலைகளும் உறைந்தால், பெரிய ஆல்பிடோ

காரணமாக உள்வரும் சூரிய ஆற்றல் பிரதிபலிக்கும், இறுதியில் பூமி மீளமுடியாத பனி யுகத்தில் நுழையும்.



படம் 2.1 2. கார்பன் டை ஆக்சைடு தட்டு டெக்டோனிக்ஸ் மூலம் மறு சுழற்சி செய்யப்படுகிறது.

பூமி இன்றைய நிலையை விட 20% பெரியதாகவோ அல்லது சிறியதாகவோ இருந்திருந்தால், பூமியின் மேலோட்டத்தில் இரும்பு மற்றும் நிக்கல் போன்ற உலோகங்கள் சற்று அதிகமாக இருந்திருந்தால், அல்லது மேலோடு தடிமனாக இருந்திருந்தால், தட்டு டெக்டோனிக்ஸ் இப்போது செயல்படுவது போல் செயல்பட்டிருக்காது என்று தட்டு டெக்டோனிக்ஸ் குறித்த சமீபத்திய ஆராய்ச்சி கூறுகிறது.

ஒட்டுமொத்தமாக, தட்டு டெக்டோனிக்ஸ் என்பது பூமியின் புவியியல் மற்றும் சுற்றுச்சூழல் நிலைத்தன்மையைப் பராமரிப்பதன் மூலம் வாழ்க்கையை ஆதரிக்கும் ஒரு அடிப்படை செயல்முறையாகும்.

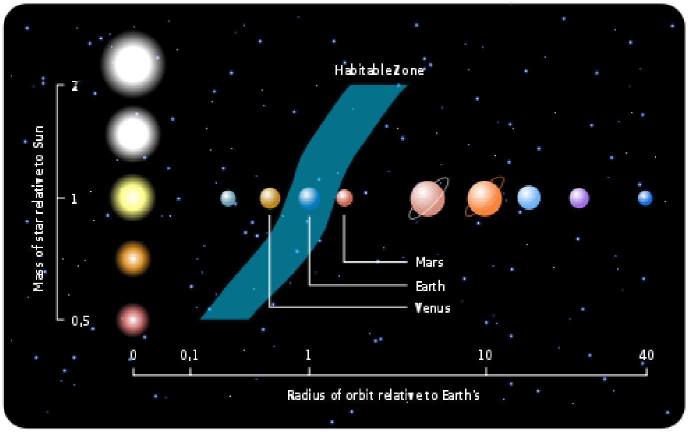
i. சூரியனின் சரியான அளவு

ஒரு கோளின் வாழக்கூடிய மண்டலத்தின் (HZ) அளவு அதன் அளவு மற்றும் வகையைப் பொறுத்து மாறுபடும். மைய நட்சத்திரம்.

சிவப்பு குள்ள நட்சத்திரங்கள் போன்ற சிறிய நட்சத்திரங்களுக்கு, HZ நட்சத்திரத்திற்கு அருகில் உள்ளது, ஏனெனில் நட்சத்திரம் குறைந்த ஒளி மற்றும் வெப்பத்தை வெளியிடுகிறது. இது சூரியனைச் சுற்றியுள்ள HZ வரம்பை விடக் குறுகலாக்குகிறது. அதன் அருகாமையின் காரணமாக, சிவப்பு குள்ளனின் வாழக்கூடிய மண்டலத்தில் உள்ள ஒரு கிரகம், நமது சந்திரன் பூமிக்கு இருப்பது போல, அலைகளால் பூட்டப்படலாம். அது நடந்தால், அதன் மெதுவான சுழற்சி காரணமாக கிரகம் ஒரு காந்தப்புலத்தை உருவாக்கி ஒரு காந்த மண்டலத்தை உருவாக்க முடியாது. காந்த மண்டலம் இல்லாமல், நட்சத்திரத்திலிருந்து வரும் தீங்கு விளைவிக்கும் கதிர்வீச்சு கிரகத்தின் மேற்பரப்பை சுதந்திரமாக அடைந்து, செல்கள் மற்றும் டிஎன்ஏவை சேதப்படுத்தும். கூடுதலாக, பகல் பக்கம் நிலையான பகல் மற்றும் தீவிர வெப்பத்தை அனுபவிக்கும், அதே நேரத்தில் இரவு பக்கம் நிரந்தர இருளிலும் கடுமையான குளிரிலும் இருக்கும்.

நீலம் அல்லது சிவப்பு ராட்சதர்கள் போன்ற பெரிய நட்சத்திரங்களுக்கு, HZ நட்சத்திரத்திலிருந்து மிக தொலைவில் உள்ளது. இருப்பினும், இந்த மண்டலங்களில் உள்ள கிரகங்கள் குறிப்பிடத்தக்க சவால்களை எதிர்கொள்கின்றன. ராட்சத நட்சத்திரங்கள் அவற்றின் அதிக நிறை காரணமாக

விரைவாக பரிணமிக்கின்றன, அவற்றின் ஹைட்ரஜன் வழியாக விரைவாக எரிகின்றன, சிவப்பு சூப்பர்ஜெயன்ட்களாக விரிவடைகின்றன, மேலும் இரும்பு மையத்தை உருவாக்கும் வரை பல கட்ட இணைவுகளுக்கு உட்படுகின்றன. இந்த மையமானது இறுதியில் சரிந்து, ஒரு சூப்பர்நோவா வெடிப்புக்கு வழிவகுக்கிறது மற்றும் ஒரு நியூட்ரான் நட்சத்திரம் அல்லது ஒரு கருந்துளையை விட்டுச்செல்கிறது. ராட்சத நட்சத்திரங்களின் வழக்கமான ஆயுட்காலம் சில மில்லியன் ஆண்டுகள் மட்டுமே, அதாவது நட்சத்திரம் ஒரு சூப்பர்நோவாவாக வெடிப்பதற்கு முன்பு, அதன் HZ இல் உள்ள ஒரு கிரகத்தில் வசிப்பவர்கள் தங்கள் உயிர்வாழ்வதற்காக இடம்பெயர மற்றொரு பொருத்தமான கிரகத்தைக் கண்டுபிடிக்க வேண்டும். கூடுதலாக, ராட்சத நட்சத்திரங்கள் அதிக அளவு புற ஊதா மற்றும் எக்ஸ்-கதிர் கதிர்வீச்சை வெளியிடுகின்றன, இது DNA மற்றும் செல்களுக்கு தீங்கு விளைவிக்கும், இதனால் HZ க்குள் உள்ள கிரகங்களின் மேற்பரப்பு சூழல்கள் வாழ்க்கைக்கு குறைவான விருந்தோம்பல் ஆகும். மேலும், ராட்சத நட்சத்திரங்கள் அவற்றின் ஆற்றல் வெளியீட்டில் குறிப்பிடத்தக்க மாறுபாட்டை வெளிப்படுத்தலாம், இது சுற்றுப்பாதையில் உள்ள கிரகங்களில் நிலையற்ற காலநிலைக்கு வழிவகுக்கும். இந்த உறுதியற்ற தன்மை தீவிர வெப்பநிலை ஏற்ற இறக்கங்களை ஏற்படுத்தக்கூடும், இதனால் உயிர்கள் உயிர்வாழ்வது கடினம்.

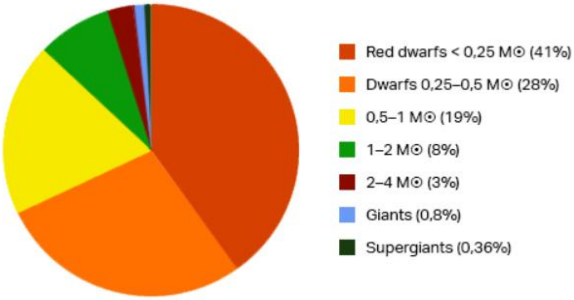


படம். 2.13. நட்சத்திர அளவுடன் வாழக்கூடிய மண்டலங்களில் ஏற்படும் மாற்றங்கள்

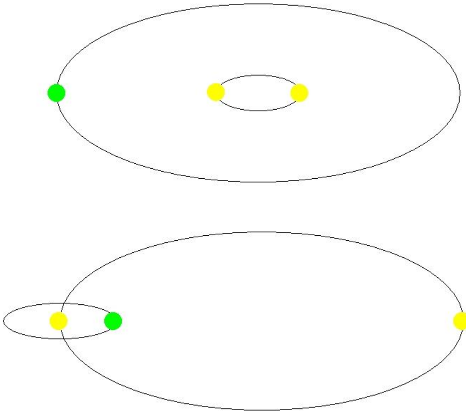
சூரியனைப் போன்ற நட்சத்திரங்களைச் சுற்றியுள்ள வாழக்கூடிய மண்டலங்கள் (HZ) பல நன்மைகளை வழங்குகின்றன. இந்த நட்சத்திரங்கள் நீண்ட காலத்திற்கு ஒப்பீட்டளவில் நிலையான ஆற்றல் வெளியீட்டைக் கொண்டுள்ளன, அவற்றின் வாழக்கூடிய மண்டலங்களில் உள்ள கிரகங்களுக்கு நிலையான ஒளி மற்றும் வெப்பத்தை வழங்குகின்றன. இந்த நிலைத்தன்மை நிலையான காலநிலை மற்றும் சுற்றுச்சூழல் அமைப்புகளின் வளர்ச்சியை ஆதரிக்கிறது. சூரியனைப் போன்ற நட்சத்திரங்களைச் சுற்றியுள்ள வாழக்கூடிய மண்டலம் மிதமான தொலைவில் உள்ளது, நட்சத்திரத்திலிருந்து மிக நெருக்கமாகவோ அல்லது வெகு தொலைவில்வோ இல்லை. சூரியனைப் போன்ற நட்சத்திரங்களிலிருந்து வரும் ஒளி நிறமாலை ஒளிச்சேர்க்கைக்கு ஏற்றது, இது தாவரங்கள் மற்றும் பிற ஒளிச்சேர்க்கை உயிரினங்கள் சூரிய ஒளியை ஆற்றலாக திறமையாக

மாற்ற அனுமதிக்கிறது, இது ஒரு நிலையான உணவுச் சங்கிலியின் அடித்தளத்தை உருவாக்குகிறது. கூடுதலாக, சிவப்பு குள்ளர்கள் போன்ற சிறிய நட்சத்திரங்களுடன் ஒப்பிடும்போது சூரியனைப் போன்ற நட்சத்திரங்கள் பொதுவாக குறைந்த அளவிலான தீங்கு விளைவிக்கும் நட்சத்திர செயல்பாட்டைக் கொண்டுள்ளன. குறைவான எரிப்புகள் மற்றும் குறைந்த தீவிர காந்த செயல்பாடு என்பது வாழக்கூடிய மண்டலத்தில் உள்ள கிரகங்கள் சேதப்படுத்தும் கதிர்வீச்சு மற்றும் வளிமண்டல உரித்தல் ஆகியவற்றிற்கு குறைவாகவே வெளிப்படும் என்பதாகும்.

பெரும்பாலான நட்சத்திரங்கள் சூரியனை விட சிறியதாகவும் இலகுவாகவும் இருப்பதால், சூரியனைப் போன்ற நட்சத்திரங்களின் பின்னம் ஒரு சில சதவீதம் மட்டுமே. சூரியன் ஒரு ஒற்றை நட்சத்திரம், ஆனால் சுமார் 50% முதல் 60% நட்சத்திரங்கள் இருமை அல்லது பல நட்சத்திர அமைப்புகள். சிக்கலான சுற்றுப்பாதைகள், மாறி வெளிச்சம், ஈர்ப்பு விசைக் குழப்பங்கள் மற்றும் சாத்தியமான கதிர்வீச்சு அளவுகள் காரணமாக பல நட்சத்திர அமைப்புகளில் வாழக்கூடிய மண்டலம் மிகவும் கட்டுப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.



படம். 2.14. நட்சத்திரங்களின் நிறை பரவல்



படம். 2.15. பைனரி அமைப்புகளில் சர்கம்பினரி ஆர்பிட் (மேல்) மற்றும் சர்கம்பினரி அல்லது சர்கம்பினரி ஆர்பிட் (கீழ்)

j. விண்மீன் மண்டலத்தின் மையத்திலிருந்து சரியான தூரம்

நமது சூரிய மண்டலத்தில் உள்ள HZ போலவே, ஒரு விண்மீன் மண்டலத்திற்குள் ஒரு விண்மீன் வாழக்கூடிய மண்டலம் (GHZ) உள்ளது, அங்கு வாழ்க்கைக்கு மிகவும் சாதகமான நிலைமைகள் உள்ளன. GHZ க்கு தேவையான நிபந்தனைகளில் உலோகத்தன்மை, நட்சத்திர அடர்த்தி, கதிர்வீச்சு

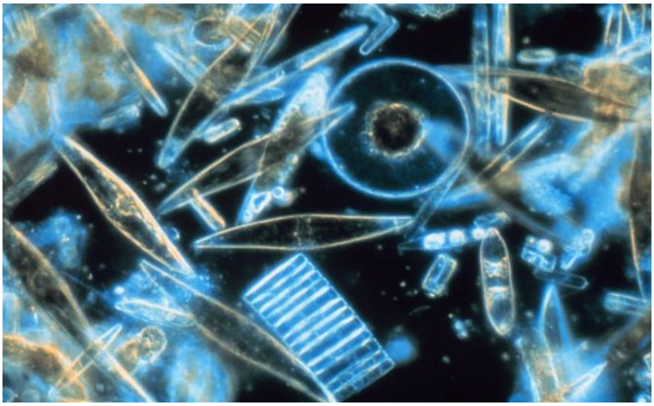
அளவுகள் மற்றும் சுற்றுப்பாதை சூழல்கள் ஆகியவை அடங்கும்.

நிலப்பரப்பு கிரகங்கள் மற்றும் கரிம மூலக்கூறுகள் உருவாவதற்குத் தேவையான கனமான தனிமங்களின் (ஹீலியத்தை விட கனமான தனிமங்கள்) உகந்த செறிவை GHZ கொண்டிருக்க வேண்டும். விண்மீன் மையத்தில் உலோகத் தனிமங்கள் அதிகமாக இருந்தாலும், அதன் அதிக நட்சத்திர அடர்த்தி காரணமாக இந்தப் பகுதியை GHZ க்கு சாதகமான மண்டலமாகக் கருத முடியாது, இது அடிக்கடி சூப்பர்நோவா வெடிப்புகள், காமா-கதிர் வெடிப்புகள் (GRBs) மற்றும் பிற உயர் ஆற்றல் நிகழ்வுகளை ஏற்படுத்துகிறது.

பூமியிலிருந்து 10,000 ஒளி ஆண்டுகளுக்குள் ஏற்படும் காமா-கதிர் வெடிப்பு, கிரகத்தின் வளிமண்டலம், காலநிலை மற்றும் உயிர்க்கோளத்தில் பேரழிவு விளைவுகளை ஏற்படுத்தும். ஓசோன் படலத்தின் தோராயமாக 40% அழிவு காரணமாக அதிகரித்த UV கதிர்வீச்சு உடனடி விளைவுகளில் அடங்கும், அதே நேரத்தில் நீண்டகால விளைவுகளில் குறிப்பிடத்தக்க காலநிலை மாற்றங்கள் மற்றும் வெகுஜன அழிவுகள் ஆகியவை அடங்கும். அத்தகைய நிகழ்வு மனித நாகரிகம் மற்றும் இயற்கை உலகிற்கு கடுமையான அச்சுறுத்தலை ஏற்படுத்தும். ஓசோன் படலத்தின் 40% அழிவு அதிகரித்த UV கதிர்வீச்சு DNA ஐ 16 மடங்கு அதிகமாக சேதப்படுத்தும். கடல் உணவு வலையின் அடித்தளமான பைட்டோபிளாங்க்டன், UV கதிர்வீச்சுக்கு குறிப்பாக உணர்திறன் கொண்டது. அதிகரித்த UV வெளிப்பாடு அவற்றின் வளர்ச்சி

மற்றும் இனப்பெருக்கத்தைத் தடுக்கலாம், இது பைட்டோபிளாங்க்டன் மக்கள்தொகையில் குறைவுக்கு வழிவகுக்கும். ஒளிச்சேர்க்கையின் போது CO_2 ஐ உறிஞ்சுவதன் மூலம் பைட்டோபிளாங்க்டன் கார்பன் சுழற்சியில் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது . பைட்டோபிளாங்க்டனின் குறைவு இந்த கார்பன் வரிசைப்படுத்தலைக் குறைக்கும், இது வளிமண்டலத்தில் CO_2 குவிவதை அதிகப்படுத்தும் மற்றும் கிரீன்ஹவுஸ் விளைவை அதிகரிக்கும்.

பூமியில் கடந்த காலத்தில் ஏற்பட்ட வெகுஜன அழிவு நிகழ்வுகள் அருகிலுள்ள GRB களால் தூண்டப்பட்டிருக்கலாம் என்பதற்கான சில சான்றுகள் உள்ளன. உதாரணமாக, சுமார் 450 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு நடந்த ஆர்டோவிசியன்-சிலூரியன் அழிவு நிகழ்வு, பூமியிலிருந்து 6,000 ஒளி ஆண்டுகள் தொலைவில் ஏற்பட்ட GRB யால் பாதிக்கப்பட்டதாக சில விஞ்ஞானிகளால் கருதப்பட்டது.



படம். 2.16. பைட்டோபிளாங்க்டன்

விண்மீன் மையத்தில் எதிர்கொள்ளும் மற்றொரு சிக்கல், மற்ற நட்சத்திரங்களுடன் அடிக்கடி ஏற்படும்

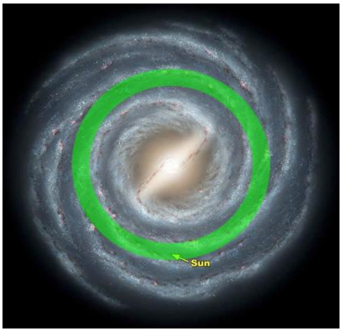
நெருக்கமான சந்திப்புகள் ஆகும். இந்த நெருக்கமான சந்திப்புகள் குறிப்பிடத்தக்க ஈர்ப்பு விசைக் குழப்பங்களை ஏற்படுத்துகின்றன, அவை கோள் அமைப்புகளுக்குள் உள்ள கோள்களின் சுற்றுப்பாதைகள் மற்றும் சுழற்சி அச்சுகளை சீர்குலைக்கும். இத்தகைய குழப்பங்கள் சுற்றுப்பாதைக் குறுக்குவெட்டுகள், மோதல்கள் அல்லது அமைப்பிலிருந்து வெளியேற்றங்களுக்கு வழிவகுக்கும். அருகிலுள்ள நட்சத்திரங்களின் ஈர்ப்பு விசைக் செல்வாக்கு ஊர்ட் மேகம் மற்றும் கைபர் பெல்ட்டில் உள்ள பொருட்களின் சுற்றுப்பாதைகளையும் தொந்தரவு செய்யலாம், இதனால் அதிக எண்ணிக்கையிலான வால்மீன்கள் மற்றும் சிறுகோள்கள் உள் சூரிய மண்டலத்திற்குள் அனுப்பப்படும். இது பூமி உட்பட கிரகங்களில் தாக்கங்கள் ஏற்படுவதற்கான வாய்ப்பை அதிகரிக்கும்.

விண்மீனின் புறநகர்ப் பகுதிகள் குறைந்த நட்சத்திர அடர்த்தியைக் கொண்டுள்ளன, மேலும் இந்த சிக்கல்கள் எதுவும் இல்லை, ஆனால் ஒரு முக்கியமான பிரச்சினை உள்ளது: குறைந்த சூப்பர்நோவா வெடிப்பு வீதம். இதன் விளைவாக, நிலப்பரப்பு கிரகங்களை உருவாக்குவதற்கு போதுமான உலோகக் கூறுகள் இல்லாத ஒரு விண்மீன் ஊடகம் உருவாகிறது, இதனால் விண்மீனின் புறநகர்ப் பகுதிகள் GHZ க்கு சாதகமற்றதாகின்றன.

கோள்கள் உருவாவதற்கு போதுமான கனமான தனிமங்கள், பாதுகாப்பான வாழ்க்கை சூழலுக்கு சூப்பர்நோவாக்கள் மற்றும் பிற ஆபத்தான

நிகழ்வுகள் குறைவாகவும், நிலையான கோள் சுற்றுப்பாதைகளுக்கு நெரிசல் குறைவாகவும் இருக்கும் பகுதியே GHZ க்கு சாதகமான பகுதியாகும். கூடுதலாக, நட்சத்திரங்களின் சுற்றுப்பாதை வேகம், கோரோடேஷன் ஆரம் எனப்படும் கேலக்ஸியின் சுழல் கரங்களின் மாதிரி வேகத்துடன் பொருந்தக்கூடிய ஒரு பகுதி உள்ளது. கோரோடேஷன் ஆரத்திற்குள், நட்சத்திரங்களும் அவற்றின் கோள் அமைப்புகளும் சுழல் கரங்களுடன் குறைவான சீர்குலைக்கும் ஈர்ப்பு விசை தொடர்புகளை அனுபவிக்கின்றன, இது நிலையான வாழக்கூடிய நிலைமைகளின் சாத்தியத்தை அதிகரிக்கிறது.

இந்த நிலைமைகள் அனைத்தையும் கருத்தில் கொண்டு, GHZ, விண்மீன் மண்டலத்தின் மையத்திலிருந்து 23,000 முதல் 29,000 ஒளி ஆண்டுகள் தொலைவில் உள்ளது. தற்செயலாக, நமது சூரிய குடும்பம் விண்மீன் மண்டலத்தின் மையத்திலிருந்து 26,000 ஒளி ஆண்டுகள் தொலைவில் உள்ளது மற்றும் GHZ இன் மையத்தில் உள்ளது.



படம். 2.17. விண்மீன் மண்டலத்தில் உள்ள விண்மீன் வாழக்கூடிய மண்டலங்கள்

இந்த அத்தியாயத்தில், பூமியை ஒரு விதிவிலக்கான

கிரகமாக மாற்றும் பத்து தனித்துவமான மற்றும் அசாதாரண நிலைமைகளை நாங்கள் ஆராய்ந்தோம். இந்த நிலைமைகள் மிகவும் சிக்கலான முறையில் சமநிலையில் உள்ளன மற்றும் துல்லியமாக அளவீடு செய்யப்பட்டுள்ளன, அவை சீரற்ற தற்செயலாக நிகழும் நிகழ்தகவு வானியல் ரீதியாக குறைவாக உள்ளது. சூரியனிலிருந்து பூமியின் தூரம், அதன் அச்சு சாய்வு, சுழற்சி காலம், காந்தப்புலம், வளிமண்டலம் மற்றும் பிற முக்கிய காரணிகளுக்குத் தேவையான துல்லியம், வாழ்க்கையை ஆதரிக்கும் தனித்துவமான திறன் கொண்ட ஒரு சூழலை உருவாக்குகிறது. பிரபஞ்சத்தின் வேறு இடங்களில் ஒரே நேரத்தில் நிகழும் சாதகமான நிலைமைகளின் கலவையானது மிகவும் சாத்தியமற்றதாக இருக்கும், இது பூமியின் தனித்துவத்தை மேலும் எடுத்துக்காட்டுகிறது. கூடுதலாக, பூமி அனுபவிக்கும் பாதுகாப்பு மற்றும் நிலைத்தன்மை - தீங்கு விளைவிக்கும் அண்ட நிகழ்வுகளிலிருந்து பாதுகாத்தல் மற்றும் ஒரு நுட்பமான சுற்றுச்சூழல் சமநிலையை பராமரித்தல் - மற்ற கிரகங்களுக்கிடையில் அதன் ஒருமைப்பாட்டை அடிக்கோடிட்டுக் காட்டுகிறது . இந்த காரணிகள் ஒன்றாக, பூமி தெய்வீக படைப்பாளரால் வாழ்க்கைக்கு ஒரு வாழ்விடமாக செயல்பட வேண்டுமென்றே வடிவமைக்கப்பட்டது என்ற கருத்தை வலுவாக ஆதரிக்கின்றன . இந்த நேர்த்தியான நிலைமைகளின் சமநிலை வெறும் தற்செயல் நிகழ்வு மட்டுமல்ல, மாறாக ஒரு நோக்கமுள்ள மற்றும் புத்திசாலித்தனமான வடிவமைப்பைக் குறிக்கிறது, இது பூமியை வாழ்க்கையை நிலைநிறுத்துவதற்கு ஒரு

அசாதாரணமான மற்றும் தனித்துவமான பொருத்தமான சூழலாக மாற்றுகிறது.

3. படைப்பு அல்லது பரிணாமம் ?

நாம் படைக்கப்பட்டோமா அல்லது பரிணமித்தோமா? வாழ்க்கையின் தோற்றம் குறித்த விவாதம் இன்னும் தொடர்கிறது, ஆனால் தற்போதைய கல்வி முறை பரிணாமத்தை வாழ்க்கையின் தோற்றம் தொடர்பான நிறுவப்பட்ட கோட்பாடாகக் கற்பிக்கிறது, அதே நேரத்தில் படைப்புவாதத்தை ஒரு அறிவியல் பூர்வமற்ற கூற்றாகக் கருதுகிறது.

பரிணாமக் கோட்பாடு, உயிரின் தோற்றத்தை விளக்க அஜியோஜெனிசிஸ் என்ற கருதுகோளுடன் தொடங்குகிறது . முதலில் இந்தப் பிரச்சினையை விரிவாக ஆராய்வோம், பின்னர் டார்வினின் கோட்பாட்டை 'பரிணாமக் கோட்பாடு' அல்லது 'மரபணு தழுவல் கோட்பாடு ' என்று குறிப்பிட வேண்டுமா என்பதை ஆராய்வோம். மனிதர்கள் குரங்கிலிருந்து பரிணமித்தார்களா என்ற கேள்வியையும் நாங்கள் பரிசீலிப்போம். கூடுதலாக, துகள் இயற்பியல், வேற்று கிரக வாழ்க்கையின் இருப்பு, விலங்கு உள்ளுணர்வு மற்றும் இயற்கையில் காணப்படும் கணிதம் ஆகியவற்றின் மூலம் அறிவார்ந்த வடிவமைப்பை அறிமுகப்படுத்தி படைப்புவாதத்தை ஆராய்வோம்.

அ . வாழ்க்கையின் தோற்றம்

பூமியில் உயிர்களின் தோற்றம் குறித்த அறிவியல் கருதுகோள், ஆரம்பகால பூமியின் ஆதி சூப்பில் கார்பன் தாங்கும் அணுக்களிலிருந்து (அபியோஜெனிசிஸ்) அமினோ அமிலங்கள் தன்னிச்சையாக உருவாகும் நிகழ்விலிருந்து

தொடங்குகிறது. இந்த அமினோ அமிலங்கள் பெப்டைட் பிணைப்புகள் மூலம் ஒன்றிணைந்து புரதங்களை உருவாக்குகின்றன, அவை உயிரணுக்களுக்குள் பல்வேறு அத்தியாவசிய செயல்பாடுகளைச் செய்கின்றன, அதாவது உயிர்வேதியியல் எதிர்வினைகளை வினையூக்குதல் மற்றும் கட்டமைப்பு ஆதரவை வழங்குதல். காலப்போக்கில், ஆர்.என்.ஏ மற்றும் டி.என்.ஏ போன்ற நியூக்ளிக் அமிலங்கள் தோன்றி, மரபணு தகவல்களைச் சேமித்து பரப்புவதற்கு அனுமதித்தன. புரதங்கள் மற்றும் நியூக்ளிக் அமிலங்களுக்கு இடையிலான தொடர்பு எளிய புரோகாரியோடிக் செல்களின் வளர்ச்சியை எளிதாக்கியது, இது இறுதியில் மிகவும் சிக்கலான யூகாரியோடிக் செல்களை உருவாக்கியது. இந்த யூகாரியோடிக் செல்கள் பின்னர் பலசெல்லுலார் உயிரினங்களாக பரிணமித்தன, செல் வேறுபாடு சிறப்பு திசுக்கள் மற்றும் உறுப்புகளின் வளர்ச்சிக்கு வழிவகுத்தது. இன்று நாம் காணும் பல்வேறு மற்றும் சிக்கலான வாழ்க்கை வடிவங்களுடன் இந்தப் பயணம் முடிவுக்கு வருகிறது .

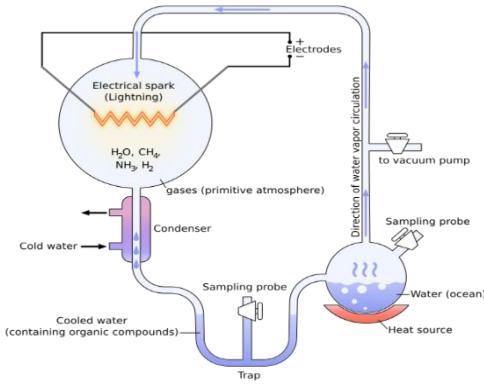
இந்த செயல்முறைகள் தன்னிச்சையாக நிகழ்ந்திருக்க முடியுமா என்பதை ஆராய்வோம் . பின்வரும் தலைப்புகளை ஆராய்வோம் : i) அமினோ அமிலங்களின் உருவாக்கம், ii) ஆர்.என்.ஏ உருவாக்கம், iii) புரதங்களின் உருவாக்கம், i v) டி.என்.ஏ உருவாக்கம், v) செல்களின் உருவாக்கம், v i) யூகாரியோடிக் செல்களின் உருவாக்கம், vi i) உறுப்பு உள்ளூர்மயமாக்கல், viii) செல் வேறுபாடு, i x) திசுக்கள் மற்றும் உறுப்புகளின் உருவாக்கம் , x) பலசெல்லுலார்

உயிரினத்தின் உருவாக்கம் .

i . அமினோ ஏ அமிலங்களின் உருவாக்கம்

பூமியின் ஆரம்பகால உயிர்வாழ்வின் நிலைமைகளின் கீழ் அமினோ அமிலங்களின் உருவாக்கம் என்பது வாழ்க்கையின் தோற்றத்தைப் புரிந்துகொள்வதில் ஒரு முக்கியமான தலைப்பு. 1952 இல் நடத்தப்பட்ட மில்லர்-யூரி பரிசோதனை, அமினோ அமிலங்களின் உருவாக்கத்தை ஆராய ஆரம்பகால பூமியின் வளிமண்டலத்தின் நிலைமைகளை உருவகப்படுத்திய ஒரு பிரதிநிதி ஆய்வாகும் . பழமையான வளிமண்டலத்தை (மீத்தேன், அம்மோனியா, ஹைட்ரஜன் மற்றும் நீர் நீராவி) ஒத்ததாகக் கருதப்படும் வாயுக்களின் கலவையைப் பயன்படுத்தி, மின்னலைப் பிரதிபலிக்க மின் தீப்பொறிகளைப் பயன்படுத்தி, அவர்கள் கிளைசின் மற்றும் அலனைன் உள்ளிட்ட பல அமினோ அமிலங்களை ஒருங்கிணைத்தனர்.

இந்தப் பரிசோதனை, உயிர்களுக்குத் தேவையான கரிம மூலக்கூறுகள், முன் உயிரியல் நிலைமைகளின் கீழ் எளிய கனிம சேர்மங்களிலிருந்து உருவாக முடியும் என்பதை நிரூபித்தது, இது பூமியில் உயிர்கள் இயற்கையான வேதியியல் செயல்முறைகள் மூலம் தோன்றியிருக்கலாம் என்ற கருதுகோளுக்கு குறிப்பிடத்தக்க ஆதரவை வழங்கியது. மில்லர்-யூரி பரிசோதனை சில அமினோ அமிலங்களை ஒருங்கிணைத்தது , ஆனால் அது கருத்தில் கொள்ள வேண்டிய பல சிக்கல்களை எதிர்கொள்கிறது.



படம். 3.1. மில்லர் -யூரியின் வரைபடம் பரிசோதனை

மில்லர் -யூரி பரிசோதனையில் இயற்கை மின்னலைப் பிரதிபலிக்கும் மின்சார வெளியேற்ற சாதனம் பயன்படுத்தப்பட்டது , ஆனால் அவற்றின் சாதனமும் இயற்கை மின்னலும் பல அம்சங்களில் கணிசமாக வேறுபடுகின்றன. அவற்றின் சாதனம் 50,000 வோல்ட் மின்னழுத்தத்தைப் பயன்படுத்துகிறது மற்றும் s ஐ உருவாக்குகிறது . 250 டிகிரி வெப்பம் , அதேசமயம் மின்னலின் மின்னழுத்தம் 100 மில்லியன் வோல்ட் மற்றும் 50,000 டிகிரி வெப்பத்தை உருவாக்குகிறது. மில்லர்-யூரி பரிசோதனையில் மின் வெளியேற்றங்கள் ஒப்பீட்டளவில் தொடர்ச்சியாக இருந்தன, மேலும் நீண்ட காலத்திற்கு நிலைத்திருக்க முடியும், இது வேதியியல் எதிர்வினைகளுக்கு நிலையான ஆற்றல் உள்ளீட்டை உறுதி செய்கிறது. இதற்கு நேர்மாறாக, l லைட்டிங் தொடர்ச்சியாக நிகழாது, மாறாக அவ்வப்போது நிகழ்கிறது , மேலும் அதன் கால அளவு மிகவும் குறுகியது, சில மைக்ரோ விநாடிகள் முதல் மில்லி விநாடிகள் வரை மட்டுமே நீடிக்கும்.

வால் நட்சத்திரங்கள் ஆரம்பகால சூரிய மண்டலத்தின் எச்சங்கள் மற்றும் ஒப்பீட்டளவில் மாறாமல் இருக்கும் ஆதிகால கட்டுமானப் பொருட்களைக் கொண்டுள்ளன. வால் நட்சத்திரங்களின் கலவை ஆரம்பகால பூமியின் வளிமண்டலத்தின் கலவை பற்றிய மதிப்புமிக்க நுண்ணறிவுகளை வழங்க முடியும். வால் நட்சத்திரங்களின் முக்கிய கலவை நீர் (86%), கார்பன் டை ஆக்சைடு (10%) மற்றும் கார்பன் மோனாக்சைடு (2.6%) ஆகும் . அம்மோனியா மற்றும் மீத்தேன் ஒவ்வொன்றும் 1% க்கும் குறைவாகவே உள்ளன. மில்லர்-யூரே பரிசோதனையில் பயன்படுத்தப்படும் வாயு ஆரம்பகால பூமியின் வளிமண்டலத்தை துல்லியமாக பிரதிநிதித்துவப்படுத்தவில்லை என்பதை இந்த முடிவு காட்டுகிறது, ஏனெனில் அதில் அதிக அளவில் உள்ள வாயு கார்பன் டை ஆக்சைடு மற்றும் இரண்டாவது அதிகமாக உள்ள வாயு கார்பன் மோனாக்சைடு இல்லை . மேலும், கார்பன் டை ஆக்சைடு ஒரு ஆக்ஸிஜனேற்ற முகவர் , இது அமினோ அமிலங்கள் உருவாவதைத் தடுக்கிறது.

கலவை	விகிதம் (%)	குறிப்பு
வெட்டர் (H_2O)	100 (86%)	பின்டோ மற்றும் பலர் (2022)
c ஆர்பன் டை ஆக்சைடு (CO_2)	12 (10%)	பின்டோ மற்றும் பலர் (2022)
c ஆர்பன் மோனாக்சைடு (CO)	3 (2.6%)	பின்டோ மற்றும் பலர் (2022)
அம்மோனியா (NH_3)	0.8 (0.7%)	ருஸ்ஸோ மற்றும்

		பலர் (2016)
மீ ஈத்தேன் (CH_4)	0.7 (0.6%)	மம்மா மற்றும் பலர் (1996)

அட்டவணை 3.1. வால் நட்சத்திரங்களின் கலவை (நீர்=100)

மில்லர்-யூரி பரிசோதனையானது, ஆரம்பகால பூமியின் ப்ரீபயாடிக் வளிமண்டலம் ஒரு குறைக்கும் வளிமண்டலம் என்று கருதியது. இருப்பினும், அது ஒரு ஆக்ஸிஜனேற்ற வளிமண்டலமாக இருந்தால், அது கரிம மூலக்கூறுகளை உடைப்பதன் மூலம் அல்லது ஆக்ஸிஜனேற்றுவதன் மூலம் அமினோ அமிலங்கள் உருவாவதைத் தடுக்கும். ஆரம்பகால பூமியின் வளிமண்டலத்தின் நிலைமைகள் தொடர்ச்சியான அறிவியல் விசாரணை மற்றும் விவாதத்திற்கு உட்பட்டவை. யூரி (1952), மில்லர் (1953), மற்றும் சைபா & சாகன் (1997) ஆகியோர் குறைக்கும் வளிமண்டலத்திற்காக வாதிடுகின்றனர் , அதே நேரத்தில் ஆல்பெசன் (1966), பின்டோ மற்றும் பலர் (1980), சாஹ்ன்லே (1986) மற்றும் டிரெயில் மற்றும் பலர் (2011) ஆக்ஸிஜனேற்ற வளிமண்டலத்திற்காக வாதிடுகின்றனர்.

நேச்சர் இதழில் வெளியிடப்பட்ட டிரெயில் மற்றும் பலர் (2011) ஆய்வறிக்கை குறிப்பிடுவது குறிப்பிடத்தக்கது. சீரியம் (Ce) ஆக்சிஜனேற்ற நிலைகளின் விகிதத்தைப் பயன்படுத்தி ஹேடியன் சகாப்தத்தின் சிர்கான் படிகங்களின் ஆக்சிஜனேற்ற நிலையை அவர்கள் பகுப்பாய்வு செய்தனர். ஹேடியன் மாக்மாக்கள் முன்னர் நினைத்ததை விட அதிகமாக ஆக்ஸிஜனேற்றப்பட்டதாகவும், நவீன எரிமலை வாயுக்களைப் போன்ற நிலைமைகள் இருந்ததாகவும் பகுப்பாய்வு சுட்டிக்காட்டியது.

ஹேடியன் மாக்மாக்களின் அதிக ஆக்ஸிஜனேற்றப்பட்ட நிலை, எரிமலை வெளியேற்றம் குறைவான ஹைட்ரஜன் (H_2) மற்றும் அதிக நீராவி (H_2O), கார்பன் டை ஆக்சைடு (CO_2) மற்றும் சல்பர் டை ஆக்சைடு (SO_2) ஆகியவற்றை வெளியிட்டிருக்கும் என்பதைக் குறிக்கிறது. ஆரம்பகால பூமியின் வளிமண்டலம் பாரம்பரியமாக நினைத்ததை விட குறைவாகக் குறைந்து அதிக ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடைந்ததாக அவர்கள் முடிவு செய்தனர். அவர்களின் கண்டுபிடிப்புகள் மில்லர்-யூரே பரிசோதனையின் செல்லுபடியாகும் தன்மை குறித்து கேள்விகளை எழுப்பின, இது பூமியின் முன்பயனாக்கப்பட்ட ஆரம்பகாலங்களில் அஜியோஜெனீசிஸ் மூலம் அமினோ அமிலங்களை உருவாக்குவது சாத்தியமில்லை என்று பரிந்துரைத்தது.

பரிசோதனையில் உற்பத்தி செய்யப்பட்ட அமினோ அமிலங்கள் சேகரிக்கப்பட்டு ஆய்வக நிலைமைகளின் கீழ் பாதுகாக்கப்பட்டன. ஆரம்பகால பூமியின் கடுமையான மற்றும் மாறக்கூடிய சூழ்நிலைகளில், இந்த சேர்மங்கள் குறைந்த நிலைத்தன்மையுடனும், சிதைவுக்கு ஆளாகக்கூடியதாகவும் இருந்திருக்கலாம். சோதனையில் கரிம மூலக்கூறுகளின் செறிவு ஒப்பீட்டளவில் உயர் மட்டங்களில் கட்டுப்படுத்தப்பட்டு பராமரிக்கப்பட்டது. ஆரம்பகால பூமியில், இந்த மூலக்கூறுகள் பரந்த பெருங்கடல்களில் அதிக அளவில் நீர்த்தப்பட்டிருக்கலாம் அல்லது விரைவான சிதறலுக்கு உட்படுத்தப்பட்டிருக்கலாம், இது மேலும்

வேதியியல் பரிணாம வளர்ச்சிக்கான வாய்ப்புகளைக் குறைக்கும்.

மற்றொரு முக்கிய பிரச்சனை கைராலிட்டி. உற்பத்தி செய்யப்படும் அமினோ அமிலங்கள் ரேஸ்மிக் ஆகும், அதாவது அவை இடது மற்றும் வலது கை ஐசோமர்களை சம அளவில் கொண்டிருந்தன. பூமியில் உள்ள வாழ்க்கை முதன்மையாக இடது கை அமினோ அமிலங்களைப் பயன்படுத்துகிறது (99.3%) , மேலும் இந்த ஹோமோகைராலிட்டியின் தோற்றம் மில்லர்-யூரே பரிசோதனையால் விவரிக்கப்படவில்லை.

ii. ஆர்.என்.ஏ உருவாக்கம்

அனைத்து உயிரினங்களும் 20 வெவ்வேறு அமினோ அமிலங்களால் ஆனவை. நமது விவாதத்தைத் தொடர, இந்த 20 அமினோ அமிலங்கள் தன்னிச்சையாக உருவானதாகக் கொள்வோம். வாழ்க்கையை நோக்கிய அடுத்த படி ஆர்.என்.ஏ, புரதங்கள் மற்றும் டி.என்.ஏ ஆகியவற்றின் உருவாக்கம் ஆகும். இதுவரை, இந்த மூலக்கூறுகளின் தன்னிச்சையான உருவாக்கம் குறித்து உறுதிப்படுத்தப்பட்ட கோட்பாடுகள் எதுவும் இல்லை. மரபணு தகவல்களைச் சேமித்து வேதியியல் எதிர்வினைகளை வினையூக்கும் திறன் கொண்ட ஆரம்பகால மூலக்கூறுகளில் ஒன்றாக ஆர்.என்.ஏ கருதப்படுவதால், ஆர்.என்.ஏ முதலில் தோன்றியதாக விஞ்ஞானிகள் தெரிவிக்கின்றனர். இந்த இரட்டை செயல்பாடு 'ஆர்.என்.ஏ உலக கருதுகோளின்' மையமாகும், இது டி.என்.ஏ மற்றும் புரதங்கள் உருவாவதற்கு முன்பே ஆர்.என்.ஏ மூலக்கூறுகளுடன்

வாழ்க்கை தொடங்கியது என்று முன்மொழிகிறது. ஆர்.என்.ஏ உலக கருதுகோள் ஒரு கட்டாய கட்டமைப்பை வழங்கும் அதே வேளையில், அது பல குறிப்பிடத்தக்க சவால்களை எதிர்கொள்கிறது: (i) ஆர்.என்.ஏ என்பது முன் உயிரியக்க ரீதியாக எழுந்திருக்க முடியாத அளவுக்கு சிக்கலான மூலக்கூறு, (ii) ஆர்.என்.ஏ இயல்பாகவே நிலையற்றது, (iii) வினையூக்கம் என்பது நீண்ட ஆர்.என்.ஏ வரிசைகளின் ஒப்பீட்டளவில் சிறிய துணைக்குழுவால் மட்டுமே வெளிப்படுத்தப்படும் ஒரு பண்பு, மற்றும் (iv) ஆர்.என்.ஏவின் வினையூக்கத் திறன் மிகவும் குறைவாக உள்ளது. முதல் சவாலை ஆராய்வதன் மூலம் தொடங்குவோம்.

ஆர்.என்.ஏ நியூக்ளியோடைடுகள் மூன்று கூறுகளால் ஆனவை: நைட்ரஜன் காரங்கள் (அடினீன், குவானைன், சைட்டோசின் மற்றும் யுரேசில்), ரைபோஸ் சர்க்கரை மற்றும் பாஸ்பேட் குழுக்கள். ஆர்.என்.ஏ உருவாக, இந்த கூறுகள் முன்பயாடிக் நிலைமைகளின் கீழ் தன்னிச்சையாக எழுந்திருக்க வேண்டும். இந்த செயல்முறையின் சாத்தியக்கூறுகளை ஆராய்வோம்.

- நைட்ரஜன் காரங்களின் உருவாக்கம்

நைட்ரஜன் காரங்கள் சிக்கலான வளைய அமைப்புகளைக் கொண்ட சிக்கலான மூலக்கூறுகளாகும். வளைய கட்டமைப்புகளை உருவாக்க குறிப்பிட்ட வேதியியல் எதிர்வினைகள், குறிப்பிட்ட எதிர்வினை நிலைமைகள் மற்றும் வினையூக்கிகள் தேவைப்படுவதால், எளிமையான ப்ரீபயாடிக் சேர்மங்களிலிருந்து இந்த மூலக்கூறுகளின் தன்னிச்சையான கூட்டமைவு

மிகவும் சாத்தியமற்றது. இந்த அமினேஷனல் வினைகளை உள்ளடக்கியது, இதில் ஒரு அமீன் குழு (NH_2) ஒரு கார்பன் முதுகெலும்பில் சேர்க்கப்படுகிறது, அம்மோனியா மற்றும் ஆல்டிஹைடுகள் அல்லது கீட்டோன்கள் போன்ற நைட்ரஜன் சேர்மங்கள் தேவைப்படுகின்றன, அவை பெரும்பாலும் வினையூக்கிகள் அல்லது அதிக வெப்பநிலையால் எளிதாக்கப்படுகின்றன. ஆக்ஸிஜன் அணுக்களை அகற்றும் ஆக்ஸிஜன் நீக்க எதிர்வினைகளுக்கு, ஹைட்ரஜன் அல்லது மீத்தேன் வாயுக்கள் போன்ற குறைக்கும் முகவர்கள் தேவைப்படுகின்றன. நைட்ரஜன் அடிப்படை கட்டமைப்பை உருவாக்குவதற்கு முக்கியமான வளைய உருவாக்கம், பொதுவாக உயர் வெப்பநிலை மற்றும் உயர் அழுத்த நிலைமைகளின் கீழ் பல-படி செயல்முறைகளில் நிகழ்கிறது, பெரும்பாலும் உலோக அயனிகளால் வினையூக்கப்படுகிறது. இறுதியாக, நைட்ரஜன் அடிப்படைகளைச் சேர்ப்பதற்கு செயல்முறையை முடிக்க உயர்-ஆற்றல் சூழல்கள் மற்றும் குறிப்பிட்ட முன்னோடி சேர்மங்கள் தேவைப்படலாம்.

ஆரம்பகால பூமியின் சூழல் வெப்பநிலை, pH மற்றும் கிடைக்கக்கூடிய வேதியியல் சேர்மங்களின் அடிப்படையில் பெரிதும் மாறுபட்டதாகக் கருதப்படுகிறது. நைட்ரஜன் காரங்களின் தொகுப்புக்குத் தேவையான துல்லியமான நிலைமைகளை உருவாக்குவது மிகவும் சவாலானதாக இருந்திருக்கும். எடுத்துக்காட்டாக, இந்த காரங்களை உருவாக்கத் தேவையான உயர் ஆற்றல் நிலைமைகள் தொடர்ந்து இருந்திருக்காது

அல்லது நீடித்திருக்காது. உகந்த ஆய்வக நிலைமைகளின் கீழ் கூட, நைட்ரஜன் காரங்களின் மகசூல் பெரும்பாலும் குறைவாகவே இருக்கும். இது RNA அல்லது பிற நியூக்ளிக் அமிலங்களை உருவாக்குவதற்கு இந்த காரங்களின் போதுமான அளவு இயற்கையாகவே உற்பத்தி செய்யப்பட்டிருக்க முடியுமா என்ற கேள்விகளை எழுப்புகிறது. நைட்ரஜன் காரங்களின் தொகுப்புக்கு வழிவகுக்கும் பாதைகள் பல படிகள் மற்றும் இடைநிலை சேர்மங்களை உள்ளடக்கியது. தேவையான அனைத்து நிலைமைகளும் சேர்மங்களும் ஒரே நேரத்தில் மற்றும் சரியான விகிதத்தில் இருப்பதற்கான சாத்தியக்கூறு கேள்விக்குரியது.

நைட்ரஜன் காரங்களின் உருவாக்கத்திற்கு பொதுவாக வேதியியல் எதிர்வினைகளை இயக்க வினையூக்கிகள் தேவைப்படுகின்றன. ஒரு முன் உயிரி உலகில், சரியான செறிவுகள் மற்றும் நிலைமைகளில் இத்தகைய வினையூக்கிகளின் இருப்பு நிச்சயமற்றது. இந்த வினையூக்கிகள் இல்லாமல், வினை விகிதங்கள் குறிப்பிடத்தக்கதாக இருக்க மிகவும் மெதுவாக இருக்கும். நைட்ரஜன் காரங்கள் தன்னிச்சையாக உருவாக முடிந்தாலும், முன் உயிரி சூழலில் அவற்றின் நிலைத்தன்மை கேள்விக்குரியது. இந்த மூலக்கூறுகள் UV கதிர்வீச்சு, நீராற்பகுப்பு மற்றும் பிற சுற்றுச்சூழல் காரணிகளின் கீழ் சிதைவுக்கு ஆளாகின்றன. இந்த உறுதியற்ற தன்மை அவற்றின் குவிப்பு மற்றும் RNA உருவாக்கத்தில் அடுத்தடுத்த பயன்பாட்டைத் தடுக்கும்.

- ரைபோஸ் சர்க்கரையின் உருவாக்கம்

ஃபார்மால்டிஹைட்டின் பாலிமரைசேஷனை உள்ளடக்கிய ஃபார்மோஸ் வினை , ரைபோஸை உருவாக்க முடியும். இந்த வினைக்கு குறிப்பிட்ட தன்மை இல்லை, இது மற்ற சர்க்கரைகளுடன் ஒப்பிடும்போது ரைபோஸின் குறைந்த மகசூலுக்கு வழிவகுக்கிறது. இதற்கு கால்சியம் ஹைட்ராக்சைடு ஒரு வினையூக்கியாக இருப்பது போன்ற குறிப்பிட்ட நிபந்தனைகளும் தேவைப்படுகின்றன, இது ப்ரீபயாடிக் சூழல்களில் உலகளவில் கிடைக்காமல் அல்லது நிலையானதாக இல்லாமல் இருக்கலாம். ஆர்.என்.ஏவின் ப்ரீபயாடிக் தொகுப்பில் ரைபோஸ் பயனுள்ளதாக இருக்க, அதைத் தேர்ந்தெடுத்து தொகுத்து நிலைப்படுத்த வேண்டும். இருப்பினும், ஃபார்மோஸ் வினை ரைபோஸின் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட உருவாக்கத்திற்கு சாதகமாக இல்லை, மேலும் சர்க்கரைகளின் விளைவாக வரும் கலவை ஆர்.என்.ஏ தொகுப்புக்கான ரைபோஸின் பயன்பாட்டை சிக்கலாக்குகிறது. ரைபோஸை நிலைப்படுத்த அல்லது ஒரு சிக்கலான கலவையிலிருந்து அதைத் தேர்ந்தெடுக்க வழிமுறைகள் இருக்க வேண்டியிருக்கும் . போரேட் தாதுக்கள் போன்ற சாத்தியமான நிலைப்படுத்தும் முகவர்கள் முன்மொழியப்பட்டுள்ளன, ஆனால் ப்ரீபயாடிக் நிலைமைகளில் அவற்றின் கிடைக்கும் தன்மை மற்றும் செயல்திறன் நிச்சயமற்றவை .

ஃபார்மோஸ் எதிர்வினைக்கு ஃபார்மால்டிஹைடு தேவைப்படுகிறது, இது போதுமான செறிவில் இருக்க வேண்டும். ப்ரீபயாடிக் நிலைமைகளின் கீழ் ஃபார்மால்டிஹைட்டின் உற்பத்தி மற்றும் நிலைத்தன்மை சாத்தியமில்லை, ஏனெனில்

ஃபார்மால்டிஹைடு உடனடியாக பாலிமரைஸ் செய்யவோ அல்லது பிற சேர்மங்களுடன் வினைபுரியவோ முடியும். ஃபார்மோஸ் எதிர்வினை திறமையாகச் சென்று ரைபோஸை உற்பத்தி செய்யத் தேவையான குறிப்பிட்ட சுற்றுச்சூழல் நிலைமைகள் (எ.கா., உகந்த pH, வெப்பநிலை, வினையூக்கிகளின் இருப்பு) ஆரம்பகால பூமியில் பரவலாகவோ அல்லது நிலையானதாகவோ இருந்திருக்காது . கட்டுப்படுத்தப்பட்ட ஆய்வக நிலைமைகளின் கீழ் கூட, ரைபோஸின் மகசூல் குறைவாக உள்ளது, மேலும் எதிர்வினை சர்க்கரைகளின் சிக்கலான கலவையை உருவாக்குகிறது, இது ப்ரீபயாடிக் அமைப்பில் ரைபோஸை தனிமைப்படுத்தும் சவாலை எடுத்துக்காட்டுகிறது.

ரைபோஸ் என்பது ஒரு பென்டோஸ் சர்க்கரையாகும், இது வேதியியல் ரீதியாக நிலையற்றது மற்றும் விரைவான சிதைவுக்கு ஆளாகிறது, குறிப்பாக ஆரம்பகால பூமியில் பரவலாக இருப்பதாகக் கருதப்படும் நிலைமைகளின் கீழ். ரைபோஸ் நீர் கரைசல்களில் எளிதில் நீராற்பகுப்பு செய்யப்படுகிறது மற்றும் மெயிலார்ட் எதிர்வினை மற்றும் கேரமலைசேஷன் போன்ற செயல்முறைகள் மூலம் சிதைக்கப்படலாம் என்பதிலிருந்து இந்த உறுதியற்ற தன்மை எழுகிறது. கூடுதலாக, ரைபோஸ் ஒரு குறுகிய அரை ஆயுளைக் கொண்டுள்ளது, குறிப்பாக கார நிலைகளில், புவியியல் கால அளவுகளில் குறிப்பிடத்தக்க அளவில் குவிவது சாத்தியமில்லை என்று ஆய்வுகள் காட்டுகின்றன.

- ## பாஸ்பேட் குழுவின் உருவாக்கம்

ஆரம்பகால பூமியில் பாஸ்பேட்டின் எளிதில் கிடைக்கக்கூடிய மூலங்கள் ஒப்பீட்டளவில் குறைவாக இருந்ததால், ப்ரீபயாடிக் நிலைமைகளில் பாஸ்பேட் குழுக்களின் உருவாக்கம் சவால்களை எதிர்கொள்கிறது. பாஸ்பேட் பொதுவாக அபாடைட் போன்ற கனிமங்களில் காணப்படுகிறது, அவை தண்ணீரில் அதிகம் கரையக்கூடியவை அல்ல, இதனால் ப்ரீபயாடிக் வேதியியல் ஏற்பட்டதாகக் கருதப்படும் நீர் சூழல்களில் பாஸ்பேட் சுதந்திரமாக கிடைப்பது கடினம். நடுநிலை pH நிலைமைகளின் கீழ் பாஸ்பேட் தாதுக்கள் வேதியியல் ரீதியாக மந்தமாக இருக்கும். இந்த குறைந்த வினைத்திறன் வாழ்க்கைக்குத் தேவையான கரிம மூலக்கூறுகளில் பாஸ்பேட்டை இணைப்பதற்கு குறிப்பிடத்தக்க தடையாக அமைகிறது.

நியூக்ளியோடைடு தொகுப்புக்கு முக்கியமான பாஸ்பேட் எஸ்டர்களின் உருவாக்கத்திற்கு குறிப்பிடத்தக்க ஆற்றல் உள்ளீடு தேவைப்படுகிறது. ப்ரீபயாடிக் நிலைமைகளில், இந்த தடைகளை கடக்க தேவையான ஆற்றல் மூலங்கள் மற்றும் வினையூக்க செயல்முறைகள் குறைவாகவே இருந்திருக்கும். மின்னல் தாக்குதல்கள் அல்லது எரிமலை செயல்பாடுகளால் உருவாக்கப்பட்ட உயர் ஆற்றல் நிலைமைகள் பாஸ்பேட் கொண்ட மூலக்கூறுகளை உருவாக்குவதை எளிதாக்கும் என்று சில ஆய்வுகள் காட்டுகின்றன. இருப்பினும், இந்த சூழ்நிலைகளுக்கு பரவலாக இல்லாத குறிப்பிட்ட மற்றும் நிலையற்ற நிலைமைகள் தேவைப்படுகின்றன.

பாஸ்பேட் குழுக்களின் சங்கிலிகளான

பாலிபாஸ்பேட்டுகளின் உருவாக்கத்திற்கு, பொதுவாக அதிக வெப்பநிலை அல்லது ப்ரீபயாடிக் சூழல்களில் உடனடியாகக் கிடைக்காத வினையூக்கிகளின் இருப்பு போன்ற குறிப்பிட்ட நிலைமைகள் தேவைப்படுகின்றன . பாலிபாஸ்பேட்டுகள் நீராற்பகுப்புக்கு ஆளாகின்றன, எளிமையான பாஸ்பேட் சேர்மங்களாக உடைகின்றன. ஆரம்பகால பூமியின் ஏற்ற இறக்கமான நிலைமைகளில் இந்த சேர்மங்களின் நிலைத்தன்மை கேள்விக்குரியது.

சில சோதனைகள் உருவகப்படுத்தப்பட்ட ப்ரீபயாடிக் நிலைமைகளின் கீழ் பாஸ்பேட் கொண்ட மூலக்கூறுகள் உருவாவதை நிரூபித்திருந்தாலும், இவை பெரும்பாலும் ஆரம்பகால பூமியின் சூழல்களை யதார்த்தமாக பிரதிபலிக்காத மிகவும் குறிப்பிட்ட மற்றும் கட்டுப்படுத்தப்பட்ட நிலைமைகளுக்குத் தேவைப்படுகின்றன. கூடுதலாக, ப்ரீபயாடிக் தொகுப்பு சோதனைகளில் பாஸ்பேட் கொண்ட மூலக்கூறுகளின் மகசூல் பொதுவாக குறைவாக இருக்கும், இது வாழ்க்கையின் தோற்றத்தை இயக்க போதுமான அளவுகளில் ஒரு ப்ரீபயாடிக் பூமியில் நிகழும் இந்த செயல்முறைகளின் செயல்திறன் மற்றும் நம்பகத்தன்மை குறித்த சந்தேகங்களை எழுப்புகிறது.

- செயல்பாட்டு ஆர்.என்.ஏ நியூக்ளியோடைடுகளின் உருவாக்கம்

அனைத்து சவால்களும் சமாளிக்கப்பட்டு, நைட்ரஜன் காரங்கள், ரைபோஸ் சர்க்கரை மற்றும் பாஸ்பேட் குழுக்கள் வெற்றிகரமாக

உருவாக்கப்பட்டாலும், மற்றொரு குறிப்பிடத்தக்க தடையாக உள்ளது: செயல்பாட்டு ஆர்என்ஏ நியூக்ளியோடைடுகளின் உருவாக்கம்.

பல வகையான ஆர்.என்.ஏக்கள் உள்ளன: புரதத் தொகுப்பில் ஈடுபடும் ஆர்.என்.ஏக்கள் (mRNA, rRNA, tRNA, முதலியன), படியெடுத்தலுக்குப் பிந்தைய மாற்றத்தில் ஈடுபடும் ஆர்.என்.ஏக்கள் (snRNA, snoRNA, முதலியன), ஒழுங்குமுறை ஆர்.என்.ஏக்கள் (aRNA, miRNA, முதலியன), மற்றும் ஒட்டுண்ணி ஆர்.என்.ஏக்கள். ஆர்.என்.ஏ மூலக்கூறுகளில் உள்ள நியூக்ளியோடைடுகளின் எண்ணிக்கை அதன் வகையைப் பொறுத்தது. சில எடுத்துக்காட்டுகள்:

- mRNA & rRNA - நூற்றுக்கணக்கானவை முதல் ஆயிரக்கணக்கானவை வரை
- டிஆர்என்ஏ – 70 முதல் 90 வரை
- snRNA – 100 முதல் 300 வரை
- மைஆர்என்ஏ - 20 முதல் 25 வரை.

உருவாக்க நிகழ்தககவை மதிப்பிட விரும்பும் வழக்கமான RNA மூலக்கூறு 100 நியூக்ளியோடைடுகள் நீளமானது என்று வைத்துக்கொள்வோம். அந்த நிலையில், RNA வரிசையில் உள்ள ஒவ்வொரு நிலையும் நான்கு தளங்களில் ஒன்றால் ஆக்கிரமிக்கப்படலாம் : அடினீன், யூரேசில், சைட்டோசின் அல்லது குவானைன். 100 நியூக்ளியோடைடுகளின் நீளமுள்ள சாத்தியமான வரிசைகளின் மொத்த எண்ணிக்கை 4^{100} ($=1.6\text{x}10^{60}$) மற்றும் செயல்பாட்டு RNA உருவாகும் நிகழ்தகவு $1/1.6\text{x}10^{60} = 6.2\text{x}10^{-61}$. இந்த மிகச் சிறிய நிகழ்தகவு, செயல்பாட்டு RNA, முன்பே இருக்கும்

நைட்ரஜன் தளங்கள், ரைபோஸ் சர்க்கரை மற்றும் பாஸ்பேட் குழுக்களின் முன்னிலையில் கூட தன்னிச்சையாக உருவாக முடியாது என்பதைக் குறிக்கிறது.

i ii . புரதங்களின் உருவாக்கம்

உருவாக்கம் அமினோ அமிலங்களின் தொகுப்பு, பெப்டைடுகளாக அவற்றின் பாலிமரைசேஷன் மற்றும் இந்த பெப்டைடுகளை செயல்பாட்டு புரதங்களாக மடித்தல் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியது. ப்ரீபயாடிக் நிலைமைகளின் கீழ் இந்த செயல்முறைகளில் உள்ள சிக்கல்கள் மற்றும் சவால்களை ஆராய்வோம் .

புரதங்கள் நீண்ட அமினோ அமிலச் சங்கிலிகளால் ஆனவை , அவை பாலிபெப்டைட் சங்கிலிகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன, அவை மிகவும் குறிப்பிட்ட வரிசைகளில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். ஒரு புரதத்தில் உள்ள அமினோ அமிலங்களின் எண்ணிக்கை பல டஜன் முதல் பல ஆயிரம் வரை இருக்கலாம். உதாரணமாக, சிறிய புரத இன்சுலினில் சுமார் 51 அமினோ அமிலங்களும், நடுத்தர அளவிலான புரத மயோகுளோபினில் சுமார் 153 அமினோ அமிலங்களும், பெரிய புரத ஹீமோகுளோபினில் சுமார் 574 அமினோ அமிலங்களும், ராட்சத புரத டைட்டினில் சுமார் 34,350 அமினோ அமிலங்களும் உள்ளன. 20 வகையான அமினோ அமிலங்களின் கலவையிலிருந்து சீரற்ற செயல்முறை மூலம் நீண்ட பெப்டைட் சங்கிலிகளை உருவாக்குவது கிட்டத்தட்ட சாத்தியமற்றது . எடுத்துக்காட்டாக, சீரற்ற செயல்முறை மூலம் சிறிய புரத இன்சுலினில்

பாலிபெப்டைட் சங்கிலியை உருவாக்கும் நிகழ்தகவு 1/2 0 51 ஆகும் · $= 4.4 \times 10^{-67} \approx 0$.

பாலிபெப்டைட் சங்கிலிகள் எப்படியோ உருவாக்கப்பட்டிருந்தாலும் , அவை செயல்பாட்டு புரதமாக இருக்க குறிப்பிட்ட முப்பரிமாண கட்டமைப்புகளாக மடிக்கப்பட வேண்டும் . ஒரு பாலிபெப்டைட் சங்கிலியை ஒரு செயல்பாட்டு புரதமாக மடிக்கும் செயல்முறை பல முக்கிய படிகளை உள்ளடக்கியது, ஒவ்வொன்றும் பல்வேறு வேதியியல் தொடர்புகளால் இயக்கப்படுகிறது மற்றும் செல்லுக்குள் உள்ள மூலக்கூறு இயந்திரங்களால் உதவுகிறது.

பாலிபெப்டைட் சங்கிலியின் பிரிவுகள் (முதன்மை அமைப்பு) ஆல்பா ஹெலிக்ஸ் மற்றும் பீட்டா தாள்கள் எனப்படும் இரண்டாம் நிலை கட்டமைப்புகளாக மடிகின்றன . இந்த கட்டமைப்புகள் பாலிபெப்டைட் சங்கிலியின் முதுகெலும்பு அணுக்களுக்கு இடையே உள்ள ஹைட்ரஜன் பிணைப்புகளால் நிலைப்படுத்தப்படுகின்றன. திருப்பங்கள் மற்றும் சுழல்கள் போன்ற கூடுதல் இரண்டாம் நிலை கட்டமைப்புகள், சுருள்களையும் தாள்களையும் இணைத்து, புரதத்தின் ஒட்டுமொத்த மடிப்புக்கு பங்களிக்கின்றன. இரண்டாம் நிலை கட்டமைப்புகள் மூன்றாம் நிலை அமைப்பு எனப்படும் ஒரு குறிப்பிட்ட முப்பரிமாண வடிவத்தில் மேலும் மடிகின்றன. இந்த செயல்முறை நீர்வெறுப்பு இடைவினைகளால் இயக்கப்படுகிறது, அங்கு துருவமற்ற பக்கச் சங்கிலிகள் நீர் சூழலில் இருந்து விலகி, பாலிபெப்டைடை ஒரு சிறிய, கோள வடிவமாக மடிக்கச் செய்கின்றன; துருவ பக்கச்

சங்கிலிகளுக்கும் முதுகெலும்புக்கும் இடையில் உருவாகும் ஹைட்ரஜன் பிணைப்புகள், மடிந்த கட்டமைப்பை உறுதிப்படுத்துகின்றன; அயனி பிணைப்புகள், புரதத்தின் நிலைத்தன்மைக்கு பங்களிக்கும் எதிர் சார்ஜ் செய்யப்பட்ட பக்கச் சங்கிலிகளுக்கு இடையிலான மின்னியல் இடைவினைகளுடன் ; மற்றும் டைசல்பைட் பிணைப்புகள், இங்கு சிஸ்டைன் எச்சங்களுக்கு இடையிலான கோவலன்ட் பிணைப்புகள் கட்டமைப்பிற்கு கூடுதல் நிலைத்தன்மையை வழங்குகின்றன.

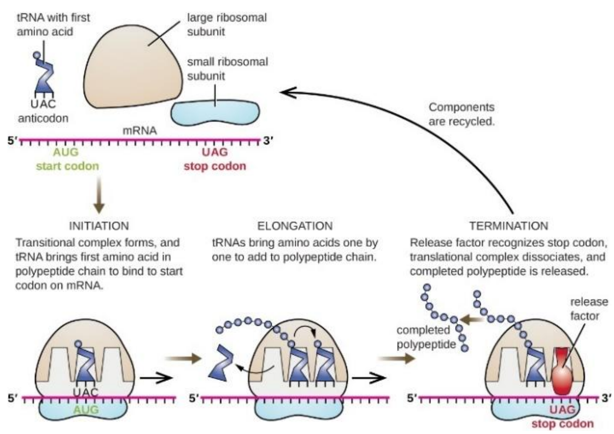
சில புரதங்களுக்கு, இந்த மடிந்த அலகுகள் ஒன்றிணைந்து நான்காம் கட்ட அமைப்பை உருவாக்குகின்றன. பிழைகளைத் தடுக்க, கே ஹேப்பரோன் புரதங்கள் தவறாக மடிப்பு மற்றும் திரட்டலைத் தடுப்பதன் மூலம் மடிப்பு செயல்பாட்டில் உதவுகின்றன. அவை பாலிபெப்டைட் சங்கிலி அதன் சரியான இணக்கத்தை அடைய உதவுகின்றன. புரதம் அதன் மிகவும் நிலையான மற்றும் செயல்பாட்டு இணக்கத்தை அடைய சிறிய இணக்க மாற்றங்கள் மற்றும் திருத்தங்களுக்கு உட்படலாம். பாஸ்போரிலேஷன், கிளைகோசைலேஷன் அல்லது பிளவு போன்ற வேதியியல் மாற்றங்கள் ஏற்படலாம், இது புரதத்தை மேலும் நிலைப்படுத்துகிறது அல்லது அதன் குறிப்பிட்ட செயல்பாட்டிற்கு தயார்படுத்துகிறது.

அமினோ அமிலங்களுக்கு இடையில் பெப்டைட் பிணைப்புகள் உருவாக குறிப்பிடத்தக்க ஆற்றல் தேவைப்படுகிறது. ப்ரீபயாடிக் நிலைமைகளில், இந்த எதிர்வினைகளை இயக்க நிலையான மற்றும்

போதுமான ஆற்றல் மூலங்கள் கிடைப்பது கேள்விக்குரியது. மின்னல், புற ஊதா கதிர்வீச்சு மற்றும் எரிமலை வெப்பம் போன்ற பல்வேறு ஆற்றல் மூலங்கள் முன்மொழியப்பட்டாலும், பெப்டைட் பிணைப்பு உருவாக்கத்தை தொடர்ந்து எளிதாக்குவதில் இந்த மூலங்களின் செயல்திறன் மற்றும் நம்பகத்தன்மை விவாதத்திற்குரியது. ஆரம்பகால பூமியின் நிலைமைகள் கடுமையானதாகவும் மாறக்கூடியதாகவும் இருந்தன, தீவிர வெப்பநிலை, pH அளவுகள் மற்றும் சுற்றுச்சூழல் மாற்றங்கள் போன்றவை இதில் அடங்கும். இந்த நிலைமைகள் பெப்டைட் பிணைப்பு உருவாக்கத்தின் நுட்பமான செயல்முறையையும், உருவான பெப்டைட்களின் நிலைத்தன்மையையும் சீர்குலைத்திருக்கலாம்.

பெப்டைடுகள் மற்றும் அமினோ அமிலங்கள் நீர்வாழ் சூழல்களில் நீராற்பகுப்பு மற்றும் சிதைவுக்கு ஆளாகின்றன. நீண்ட காலத்திற்கு உருவாகும் பெப்டைடுகளின் நிலைத்தன்மை கவலைக்குரியது, ஏனெனில் அவை உருவாகும் விட வேகமாக சிதைந்துவிடும். ப்ரீபயாடிக் நிலைமைகளில் பாதுகாப்பு வழிமுறைகள் இல்லாததால், புதிதாக உருவாகும் பெப்டைடுகள் UV கதிர்வீச்சு மற்றும் வெப்ப ஏற்ற இறக்கங்கள் போன்ற சுற்றுச்சூழல் காரணிகளால் விரைவாக உடைக்கப்படலாம். களிமண் போன்ற கனிம மேற்பரப்புகள் பெப்டைட் பிணைப்பு உருவாவதை ஊக்குவிக்கும் அதே வேளையில், இயற்கை நிலைமைகளின் கீழ் இந்த எதிர்வினைகளின் செயல்திறன், தனித்தன்மை மற்றும் மகசூல் ஆகியவை நன்கு

நிரூபிக்கப்படவில்லை. வாழ்க்கைக்குத் தேவையான பல்வேறு வகையான பெப்டைட்களை உருவாக்குவதில் இந்த மேற்பரப்புகள் எவ்வளவு பயனுள்ளதாக இருக்கும் என்பது நிச்சயமற்றது. இந்த கனிம-வினையூக்கிய எதிர்வினைகள் நிகழும் துல்லியமான நிலைமைகள் (எ.கா., வெப்பநிலை, pH) இறுக்கமாகக் கட்டுப்படுத்தப்பட வேண்டும், மேலும் அத்தகைய நிலைமைகள் ஆரம்பகால பூமியில் தொடர்ந்து இருந்திருக்காது. பெப்டைட் உருவாவதை நிரூபிக்கும் சில சோதனைகள் மிகவும் கட்டுப்படுத்தப்பட்ட நிலைமைகளின் கீழ் செய்யப்பட்டன , ஆனால் இந்த நிலைமைகள் ஆரம்பகால பூமியின் குழப்பமான மற்றும் மாறக்கூடிய நிலைமைகளை துல்லியமாக பிரதிபலிக்காமல் போகலாம்.



படம். 3.2. புரத தொகுப்பு

ஆர்.என்.ஏ உலக கருதுகோள், ஆர்.என்.ஏ மூலக்கூறுகள் பெப்டைடுகளின் உருவாக்கத்தை வினையூக்கின என்று கூறுகிறது. இருப்பினும்,

செயல்பாட்டு ஆர்.என்.ஏ மற்றும் பெப்டைடுகளின் ஒரே நேரத்தில் வெளிப்படுவது 'கோழி மற்றும் முட்டை' சிக்கலை ஏற்படுத்துகிறது, இரண்டும் ஒன்றையொன்று சார்ந்தவை. ஆர்.என்.ஏ இல்லாமல், புரதங்களை உருவாக்க முடியாது.

புரதங்களுக்கு ஒரே மாதிரியான கைராலிட்டி (எல்-அமினோ அமிலங்கள்) கொண்ட அமினோ அமிலங்கள் தேவைப்படுகின்றன. ப்ரீபயாடிக் தொகுப்பு பொதுவாக இடது மற்றும் வலது கை ஐசோமர்களை சம அளவு கொண்ட ரேஸ்மிக் கலவைகளை உருவாக்குகிறது. அத்தகைய கலவைகளிலிருந்து ஹோமோகைரல் புரதங்களின் தன்னிச்சையான உருவாக்கம் புள்ளிவிவர ரீதியாக சாத்தியமற்றது.

i v . டி.என்.ஏ உருவாக்கம்

ப்ரீபயாடிக் நிலைமைகளில் டிஎன்ஏ உருவாக்கம் என்பது ஒரு சிக்கலான மற்றும் ஊக செயல்முறையாகும் , இதில் நியூக்ளியோடைடு தொகுப்பு , பாலிநியூக்ளியோடைடு உற்பத்தி , காற்றோட்டம் , இரட்டை ஹெலிக்ஸ் உருவாக்கம் , டிஎன்ஏ ஒடுக்கம் மற்றும் பிரதிபலிப்பு மற்றும் என்சைமடிக் ஆதரவு உள்ளிட்ட பல முக்கிய படிகள் அடங்கும் .

RNA போலவே, D NA நியூக்ளியோடைடுகளும் மூன்று பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளன: நைட்ரஜன் தளங்கள் (அடினீன், குவானைன், சைட்டோசின், தைமின்) , டீஆக்ஸி ரைபோஸ் சர்க்கரை மற்றும் பாஸ்பேட் குழுக்கள் . டிஎன்ஏ தன்னிச்சையாக உருவாவதற்கான சிரம நிலை ஆர்என்ஏவுடன் ஒப்பிடத்தக்கதாக

இருக்கும் . டிஎன்ஏவின் ஒரு கூடுதல் சிரமம் டிஎன்ஏவின் இரட்டை-ஹெலிக்ஸ் அமைப்பை உருவாக்குவதாகும் . டிஎன்ஏவின் இரட்டை-ஹெலிக்ஸ் அமைப்பு அடினீனுக்கும் தைமினுக்கும் இடையில், சைட்டோசின் மற்றும் குவானைனுக்கும் இடையில் துல்லியமான அடிப்படை இணைப்பைச் சார்ந்துள்ளது. வழிகாட்டும் வார்ப்புரு அல்லது பொறிமுறை இல்லாமல், தன்னிச்சையாக இந்தத் தனித்தன்மையை அடைவது மிகவும் சாத்தியமற்றது. ஒரு நிலையான இரட்டை ஹெலிக்ஸுக்கு, நியூக்ளியோடைடுகள் ஒரு குறிப்பிட்ட வரிசையில் அமைக்கப்பட வேண்டும், எதிர் இழைகளில் நிரப்பு வரிசைகள் இருக்க வேண்டும். தன்னிச்சையாக சரியாக சீரமைக்கும் இரண்டு நிரப்பு வரிசைகளை உருவாக்கும் வாய்ப்பு மிகவும் குறைவு.

துல்லியம் மற்றும் நம்பகத்தன்மையை உறுதி செய்வதற்கு டிஎன்ஏ பிரதிபலிப்பில் ஈடுபடும் முக்கிய நொதிகளின் பட்டியலில் ஹெலிகேஸ், ஒற்றை-ஸ்ட்ராண்ட் பிணைப்பு (SSB) புரதங்கள், பிரைமேஸ், டிஎன்ஏ பாலிமரேஸ், ரிபோநியூக்லீஸ் H (RNase H), டிஎன்ஏ லிகேஸ் மற்றும் டோபோயிசோமரேஸ் ஆகியவை அடங்கும். இரட்டை ஹெலிக்ஸின் தன்னிச்சையான உருவாக்கம் இந்த அத்தியாவசிய கூறுகளை உள்ளடக்கியிருக்காது, இது பிரதிபலித்தல் மற்றும் பிழை திருத்தம் மிகவும் சாத்தியமற்றதாக ஆக்குகிறது. பிழை திருத்தத்திற்கான வழிமுறைகள் இல்லாமல், தன்னிச்சையாக உருவாக்கப்பட்ட எந்த டிஎன்ஏவும் பிழைகளை விரைவாகக் குவித்து, அதன் நிலைத்தன்மை மற்றும் செயல்பாட்டை சமரசம் செய்யும்.

வழக்கமான அமினோ அமிலங்களின் மொத்த எண்ணிக்கை டிஎன்ஏ பிரதிபலிப்பில் பங்கேற்கும் நொதிகள் நூற்றுக்கணக்கானவை முதல் சில ஆயிரம் வரை இருக்கும் . இந்த நொதிகளில் ஏதேனும் ஒன்றை தற்செயலாக உற்பத்தி செய்வதற்கான நிகழ்தகவு கிட்டத்தட்ட பூஜ்ஜியமாகும். எடுத்துக்காட்டாக, சீரற்ற வாய்ப்பு மூலம் RNase H ஐ உற்பத்தி செய்வதற்கான நிகழ்தகவு 20 -155 மட்டுமே. அல்லது $2.2x10^{-202} \approx 0$. இந்த நம்பமுடியாத சிறிய நிகழ்தகவு அடிப்படையில் நடைமுறை நிகழ்வின் எல்லைக்கு அப்பாற்பட்டது மற்றும் இயற்கையில் ஒருபோதும் நடக்காது .

டிஎன்ஏ எப்படியாவது உருவாக்கப்பட்டிருந்தாலும், அது மிகவும் சிக்கலான டிஎன்ஏ ஒடுக்க செயல்முறையின் வழியாக செல்ல வேண்டியிருக்கும். டிஎன்ஏ ஒடுக்க செயல்முறை ஒரு நீண்ட, நேரியல் டிஎன்ஏ மூலக்கூறை செல் கருவுக்குள் பொருந்தக்கூடிய மிகவும் சுருக்கமான மற்றும் ஒழுங்கமைக்கப்பட்ட கட்டமைப்பாக மாற்றுகிறது. திறமையான டிஎன்ஏ சேமிப்பு, பாதுகாப்பு மற்றும் ஒழுங்குமுறைக்கு ஒடுக்க செயல்முறை அவசியம், அதே போல் செல் பிரிவின் போது சரியான குரோமோசோம் பிரிப்புக்கும் அவசியம். இந்த செயல்முறை நியூக்ளியோசோம்கள் , 30 என்எம் ஃபைபர், லூப் செய்யப்பட்ட டொமைன்கள், உயர்-வரிசை மடிப்பு மற்றும் மெட்டாஃபேஸ் குரோமோசோம்களை உருவாக்குவதை உள்ளடக்கியது .

டிஎன்ஏ ஹிஸ்டோன் புரதங்களைச் சுற்றிச் சுழன்றால் நியூக்ளியோசோம் உருவாகலாம் . ஒவ்வொரு நியூக்ளியோசோமும் ஒரு ஆக்டாமர்

ஹிஸ்டோன்களைச் சுற்றி (H2A, H2B, H3 மற்றும் H4 இன் இரண்டு பிரதிகள்) சுற்றப்பட்ட சுமார் 147 அடிப்படை ஜோடி டிஎன்ஏக்களைக் கொண்டுள்ளது . இதன் விளைவாக வரும் அமைப்பு ஒரு சரத்தில் மணிகள் போலத் தெரிகிறது, நியூக்ளியோசோம்கள் (மணிகள்) இணைப்பான் டிஎன்ஏ (சரம்) மூலம் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

நியூக்ளியோசோம் சங்கிலி மேலும் ஒரு சிறிய 30 nm இழையாக சுருண்டு, நியூக்ளியோசோம் மற்றும் இணைப்பான் DNA உடன் பிணைக்கும் இணைப்பான் ஹிஸ்டோன் H1 ஆல் எளிதாக்கப்படுகிறது. நியூக்ளியோசோம் தொடர்புகளைப் பொறுத்து, 30 nm இழை ஒரு சோலனாய்டு அல்லது ஜிக்ஜாக் உள்ளமைவை ஏற்றுக்கொள்ளலாம்.

30 nm ஃபைபர், கருவுக்குள் உள்ள ஒரு புரத சாரக்கட்டு மூலம் இணைப்பதன் மூலம் வளையப்பட்ட களங்களை உருவாக்குகிறது. சாரக்கட்டு அல்லது அணி இணைப்புப் பகுதிகள் (SARகள்/MARகள்) இந்த சுழல்களை நங்கூரமிடுகின்றன. பொதுவாக 40-90 கிலோபேஸ் ஜோடி (kb) நீளம் கொண்ட இந்த சுழல்கள், மேலும் சுருக்கத்தை வழங்குகின்றன மற்றும் தொலைதூர ஒழுங்குமுறை கூறுகளை மரபணுக்களுடன் அருகாமையில் கொண்டு வருவதன் மூலம் மரபணு ஒழுங்குமுறையில் பங்கு வகிக்கின்றன.

வளையப்பட்ட களங்கள் மேலும் தடிமனான இழைகளாக மடிகின்றன, அவை குரோமோனெமா இழைகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இந்த இழைகள் கூடுதல் சுருட்டல் மற்றும் மடிப்புக்கு உட்படுகின்றன, இதன் விளைவாக அதிக

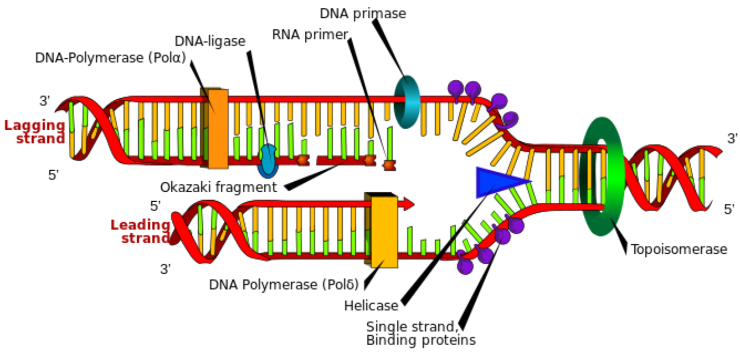
சுருக்கப்பட்ட அமைப்பு ஏற்படுகிறது.

செல் பிரிவின் போது, குறிப்பாக மெட்டாஃபேஸில், குரோமாடின் அதன் அதிகபட்ச ஒடுக்க நிலையை அடைந்து புலப்படும் குரோமோசோம்களை உருவாக்குகிறது. இது குரோமாடினை சூப்பர்சுருளாகவும் சுருக்கவும் உதவும் கண்டன்சின் புரதங்களின் செயல்பாட்டை உள்ளடக்கியது. ஒவ்வொரு குரோமோசோமும் சென்ட்ரோமீரில் ஒன்றாக இணைக்கப்பட்ட இரண்டு ஒத்த சகோதரி குரோமாடிட்களைக் கொண்டுள்ளது, இது செல் பிரிவின் போது துல்லியமான பிரிப்பை உறுதி செய்கிறது.

ஒடுக்கத்தின் அளவு மரபணு வெளிப்பாட்டை பாதிக்கிறது, இறுக்கமாக நிரம்பிய ஹீட்டோரோக்ரோமாடின் டிரான்ஸ்கிரிப்ஷனலாக செயலற்றதாகவும், தளர்வாக நிரம்பிய யூக்ரோமாடின் செயலில் இருப்பதாகவும் இருக்கும். மைட்டோசிஸ் மற்றும் ஒடுக்கற்பிரிவுகளின் போது குரோமோசோம்களின் துல்லியமான பிரிப்பிற்கு சரியான ஒடுக்கம் மிக முக்கியமானது .

மேலே பார்த்தபடி, டி.என்.ஏவின் உருவாக்கம் மற்றும் பிரதிபலிப்பு மிகவும் சிக்கலானது, துல்லியமான உயிர்வேதியியல் ஒருங்கிணைப்பு மற்றும் பல்வேறு நொதிகளின் ஈடுபாடு தேவைப்படுகிறது. இருப்பினும், பரிணாமக் கோட்பாடு இந்த வழிமுறைகள் எவ்வாறு தோன்றின என்பதற்கான தெளிவான விளக்கத்தை அளிக்கவில்லை, டிஎன்ஏ முக்கியமான சவால்களை எதிர்கொள்ளாமல் ஆர்என்ஏவிலிருந்து உருவானது என்று வெறுமனே கூறுகிறது . இந்தக் கூற்று

செல்லுபடியாகும் வகையில், ஆர்என்ஏ எவ்வாறு இருந்தது என்பதை அது விளக்க வேண்டும். உருவானது , டிஎன்ஏவின் இரட்டை-சுருள் அமைப்பு எவ்வாறு உருவானது, மற்றும் அத்தியாவசிய பிரதி நொதிகள் எவ்வாறு தோன்றின. இந்த பதில்கள் இல்லாமல், யோசனை ஊகமாகவே உள்ளது. இந்தக் காரணிகளைக் கருத்தில் கொண்டால், டிஎன்ஏ உருவாக்கம் சீரற்ற வாய்ப்பின் விளைவாக அல்ல, மாறாக வேண்டுமென்றே வடிவமைக்கப்பட்டதன் விளைவாகும்.



படம். 3.3. டி.என்.ஏ பிரதிபலிப்பு செயல்முறை

v . செல்களின் உருவாக்கம்

நமது விவாதத்தைத் தொடர, R NA, புரதங்கள் மற்றும் RNA ஆகியவை தன்னிச்சையாக உற்பத்தி செய்யப்பட்டன என்று வைத்துக் கொள்வோம் . பின்னர், வாழ்க்கையை நோக்கிய அடுத்த படி உருவாக்கம் ஆகும். செல்கள். இரண்டு முதன்மை வகையான செல்கள் உள்ளன: புரோகாரியோடிக் மற்றும் யூகாரியோடிக் செல்கள். பாக்டீரியா மற்றும் ஆர்க்கியா போன்ற உயிரினங்களில் காணப்படும்

புரோகாரியோடிக் செல்கள் எளிமையானவை மற்றும் வரையறுக்கப்பட்ட கரு இல்லாதவை. அவற்றின் மரபணு பொருள் சைட்டோபிளாஸில் சுதந்திரமாக மிதக்கும் ஒற்றை வட்ட டிஎன்ஏ மூலக்கூறில் உள்ளது. புரோகாரியோடிக் செல்கள் சவ்வு-பிணைக்கப்பட்ட உறுப்புகளையும் கொண்டிருக்கவில்லை . தாவரங்கள், விலங்குகள், பூஞ்சைகள் மற்றும் புரோட்டிஸ்டுகளில் இருக்கும் யூகாரியோடிக் செல்கள் மிகவும் சிக்கலான அமைப்பைக் கொண்டுள்ளன. அவை ஒரு அணு சவ்வு மூலம் மூடப்பட்ட வரையறுக்கப்பட்ட கருவைக் கொண்டுள்ளன . யூகாரியோடிக் செல்கள் மைட்டோகாண்ட்ரியா, எண்டோபிளாஸ்மிக் ரெட்டிகுலம் மற்றும் கோல்கி கருவி போன்ற பல்வேறு சவ்வு-பிணைக்கப்பட்ட உறுப்புகளையும் கொண்டுள்ளன, அவை செல்லின் உயிர்வாழ்விற்கும் சரியான செயல்பாட்டிற்கும் அவசியமான குறிப்பிட்ட செயல்பாடுகளைச் செய்கின்றன.

, பிறழ்வு மற்றும் சுற்றுச்சூழல் தழுவல் ஆகியவற்றால் இயக்கப்படும் படிப்படியான செயல்முறை மூலம் புரோட்டோசெல்கள் புரோகாரியோடிக் செல்களாக பரிணமித்ததாக விஞ்ஞானிகள் கூறுகின்றனர் . நவீன செல்களுக்கான அனுமான முன்னோடிகளான புரோட்டோசெல்களின் இருப்பு பல குறிப்பிடத்தக்க விமர்சனங்களை எதிர்கொள்கிறது. ஒரு முக்கிய பிரச்சினை, நிலையான, மூடப்பட்ட சூழலை உருவாக்குவதற்கு அவசியமான லிப்பிட் பைலேயர்களின் தன்னிச்சையான உருவாக்கம் ஆகும். ஆரம்பகால பூமியில் இந்த பைலேயர்களை தொடர்ந்து

உருவாக்குவதற்கும் பராமரிப்பதற்கும் தேவையான நிலைமைகள் மிகவும் ஊகமானவை. கூடுதலாக, இந்த லிப்பிட் கட்டமைப்புகளுக்குள் ஆர்.என்.ஏ அல்லது எளிய புரதங்கள் போன்ற செயல்பாட்டு கூறுகளின் ஒருங்கிணைப்புக்கு, சில வழிகாட்டும் வழிமுறைகள் இல்லாமல் புள்ளிவிவர ரீதியாக சாத்தியமற்ற மிகவும் குறிப்பிட்ட தொடர்புகள் தேவைப்படுகின்றன. மேலும், உயிரினங்களின் முக்கிய பண்பான புரோட்டோசெல்கள் நகலெடுத்து பரிணமிக்கும் திறனுக்கு போதுமான சோதனை ஆதரவு இல்லை, இது வாழ்க்கையின் தோற்றத்தில் அவற்றின் பங்கு குறித்த கேள்விகளை எழுப்புகிறது. இந்தக் காரணங்களுக்காக, பூமியில் முதலில் தோன்றிய செல்கள் புரோகாரியோடிக் செல்களாக இருந்திருக்கும்.

3.5 முதல் 3.8 பில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு பூமியில் புரோகாரியோடிக் செல்கள் தோன்றியதாக புதைபடிவ பதிவுகள் தெரிவிக்கின்றன . அனைத்து செல்களும் ஒரு செல் சவ்வு மூலம் சூழப்பட்டுள்ளன, மேலும் செல்கள் உருவாவதற்கான முதல் படி இந்த சவ்வின் உருவாக்கமாகும். எனவே, ப்ரீபயாடிக் நிலைமைகளின் கீழ் ஒரு செல் சவ்வு தன்னிச்சையாக உருவாக முடியுமா என்பதை ஆராய்வோம்.

- செல் சவ்வு உருவாக்கம்

உயிரணு சவ்வு எளிமையானது அல்ல , ஆனால் சிக்கலானது மற்றும் மாறும் அமைப்பு, இதில் லிப்பிடுகள் (பாஸ்போலிப்பிடுகள், கொழுப்பு மற்றும் கிளைகோலிப்பிடுகள்) , புரதங்கள் மற்றும் கார்போஹைட்ரேட்டுகள் உள்ளன. பாஸ்போலிப்பிடுகள் அடிப்படை இரு அடுக்கு

அமைப்பை உருவாக்குகின்றன, கொழுப்பு திரவத்தன்மையை மாற்றியமைக்கிறது, மேலும் கிளைகோலிப்பிடுகள் செல் அங்கீகாரத்திற்கு பங்களிக்கின்றன. ஒருங்கிணைந்த மற்றும் புற புரதங்கள் இரண்டும் புரதங்கள் போக்குவரத்து, சமிக்ஞை மற்றும் கட்டமைப்பு ஆதரவை எளிதாக்குகின்றன, அதே நேரத்தில் கார்போஹைட்ரேட்டுகள் செல் அங்கீகாரம் மற்றும் தகவல்தொடர்புகளில் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன. இந்த கலவை செல் சவ்வு அதன் அத்தியாவசிய செயல்பாடுகளைச் செய்ய அனுமதிக்கிறது, ஹோமியோஸ்டாசிஸை பராமரிக்கிறது மற்றும் சுற்றுச்சூழலுடனான தொடர்புகளை எளிதாக்குகிறது.

செயல்பாட்டு சவ்வு கட்டமைப்புகளுக்குத் தேவையான சிக்கலான தன்மை மற்றும் தனித்தன்மை காரணமாக, ப்ரீபயாடிக் நிலைமைகளில் சீரற்ற வாய்ப்பு மூலம் செல் சவ்வு உருவாவது பல சிக்கல்களை எதிர்கொள்கிறது.

பாஸ்போலிப்பிடுகள் போன்ற குறிப்பிட்ட ஆம்பிஃபிலிக் லிப்பிட் மூலக்கூறுகளுக்கு, கொழுப்பு அமிலங்கள், கிளிசரால் மற்றும் பாஸ்பேட் குழுக்களின் துல்லியமான கலவை தேவைப்படுகிறது, இவை முன்பயாடிக் நிலைமைகளின் கீழ் சரியான விகிதாச்சாரத்தில் தன்னிச்சையாக உருவாகி ஒன்றுகூட வாய்ப்பில்லை. முந்தைய பிரிவில் காட்டப்பட்டுள்ளபடி , பாஸ்பேட் குழுவின் தன்னிச்சையான உருவாக்கம் சாத்தியமில்லை . ஆம்பிஃபிலிக் மூலக்கூறுகள் தன்னிச்சையாக இரு அடுக்குகளை உருவாக்க முடியும் என்றாலும், ஒரு செல்லுலார் சூழலை

இணைத்து பாதுகாக்கும் திறன் கொண்ட ஒரு நிலையான, அரை-ஊடுருவக்கூடிய இரு அடுக்குகளை அடைவதற்கு குறிப்பிட்ட நிலைமைகள் தேவை. சரியான செறிவு மற்றும் லிப்பிட்களின் வகைகள் உட்பட இந்த நிலைமைகளின் சீரற்ற நிகழ்வு மிகவும் சாத்தியமில்லை.

ஒரு பாக்டீரியா செல் போன்ற ஒரு புரோகாரியோடிக் செல்லின் வழக்கமான அளவு 1 மைக்ரோமீட்டர் ஆகும். மேற்பரப்பு பரப்பளவு $3x10^{-12}$ மீ ^{2} மற்றும் ஒரு பாஸ்போலிப்பிட் மூலக்கூறின் அளவு சுமார் $5x10^{-19}$ மீ ^{2} ஆகும் . எனவே, இரு அடுக்கில் உள்ள மொத்த பாஸ்போலிப்பிட்களின் எண்ணிக்கை $1.2x10^{7}$ ஆகும் . இரு அடுக்குகளை உருவாக்க, தோராயமாக பத்து மில்லியன் பாஸ்போலிப்பிட்கள் அருகருகே சீரமைக்கப்பட்டு ஒரு மூடப்பட்ட அறையை உருவாக்க வேண்டும். இரு அடுக்குகள் இயற்கையாகவே சீரமைக்கப்பட்டு சில வகையான வழிகாட்டுதல் அல்லது திசை இல்லாமல் ஒரு மூடப்பட்ட அறையை உருவாக்காது என்பதால் இது சீரற்ற தற்செயலாக நிகழ வாய்ப்பில்லை.

ஆரம்பகால பூமியின் நிலைமைகள் கடுமையானதாகவும் மாறக்கூடியதாகவும் இருந்தன, தீவிர வெப்பநிலை, pH அளவுகள் மற்றும் கதிர்வீச்சு ஆகியவற்றுடன். அத்தகைய சூழலில் ஒரு பழமையான சவ்வின் ஒருமைப்பாடு மற்றும் நிலைத்தன்மையை பராமரிப்பது சவாலானதாக இருந்திருக்கும், ஏனெனில் இந்த காரணிகளால் சவ்வுகள் எளிதில் சீர்குலைக்கப்படலாம். ஒரு செயல்பாட்டு சவ்வு, தீங்கு விளைவிக்கும் பொருட்களை வெளியே வைத்திருக்கும் அதே

வேளையில், அத்தியாவசிய ஊட்டச்சத்துக்கள் மற்றும் மூலக்கூறுகளை கடந்து செல்ல தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட முறையில் அனுமதிக்க வேண்டும். இந்த தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட ஊடுருவலுக்கு சிக்கலான புரதங்கள் மற்றும் சேனல்கள் இருப்பது அவசியம், அவை சீரற்ற செயல்முறைகள் மூலம் சவ்வில் உருவாகி ஒருங்கிணைக்க வாய்ப்பில்லை.

பழமையான சவ்வுகள் உருவாகியிருந்தாலும் கூட, நியூக்ளியோடைடுகள், அமினோ அமிலங்கள் மற்றும் வினையூக்க மூலக்கூறுகள் போன்ற தேவையான உயிர் மூலக்கூறுகளின் சீரற்ற உறைதல் சாத்தியமற்றதாக இருக்கும். பழமையான வளர்சிதை மாற்ற செயல்முறைகளைத் தொடங்குவதற்குத் தேவையான குறிப்பிட்ட செறிவுகளும் சேர்க்கைகளும் தற்செயலாக நிகழ வாய்ப்பில்லை.

செயல்பாட்டு சவ்வு உருவாக்கம், போக்குவரத்து புரதங்கள் மற்றும் வளர்சிதை மாற்ற நொதிகள் போன்ற பிற செல்லுலார் இயந்திரங்களின் ஒரே நேரத்தில் வளர்ச்சியுடன் சேர்ந்து, சீரற்ற செயல்முறைகளிலிருந்து சவ்வு உருவாவதற்கான சூழ்நிலையை மேலும் சிக்கலாக்குகிறது. எனவே, முன்பயனுள்ள பூமியின் கீழ் புரோகாரியோடிக் செல்கள் உருவாக்கம் சாத்தியமில்லை.

vi . யூகாரியோடிக் செல்களின் உருவாக்கம்

யூகாரியோடிக் செல்களின் தோற்றத்திற்கான பரவலாக ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட கோட்பாடு எண்டோசிம்பயோடிக் கோட்பாடு ஆகும். எண்டோசிம்பயோடிக் கோட்பாடு, யூகாரியோடிக் செல்கள் பழமையான புரோகாரியோடிக்

செல்களுக்கு இடையிலான ஒரு கூட்டுவாழ்வு உறவின் மூலம் தோன்றியதாகக் கூறுகிறது. இந்த செயல்முறையானது, ஒரு மூதாதையர் ஹோஸ்ட் செல் மூலம் சில புரோகாரியோடிக் செல்களை (விலங்கு செல்களின் விஷயத்தில் மைட்டோகாண்ட்ரியா மற்றும் தாவர செல்களின் விஷயத்தில் குளோரோபிளாஸ்ட்கள்) விழுங்குவதை உள்ளடக்கியது , இது பரஸ்பர நன்மை பயக்கும் உறவுக்கும் இறுதியில் சிக்கலான யூகாரியோடிக் செல்களின் வளர்ச்சிக்கும் வழிவகுத்தது. மூதாதையர் ஹோஸ்ட் செல் ஆர்க்கியாவதாகக் கூறப்படுகிறது, ஆனால் இந்த கருதுகோளின் சிக்கல்கள் என்னவென்றால், புரோகாரியோடிக் செல்களை விழுங்கும் செயல்முறையான எண்டோசைட்டோசிஸ் ஆர்க்கியாவில் ஒருபோதும் காணப்படவில்லை, மேலும் ஆர்க்கியாவின் செல் சவ்வு ஈதர் பிணைப்புகளால் ஆனது, அதேசமயம் யூகாரியோடிக் செல்களின் செல் சவ்வு எஸ்டர் பிணைப்புகளால் ஆனது.

இந்தக் கோட்பாட்டிற்கு முன்பே இருக்கும் புரோகாரியோடிக் செல்கள் மற்றும் மைட்டோகாண்ட்ரியா அல்லது குளோரோபிளாஸ்ட்கள் தேவை. இருப்பினும், மைட்டோகாண்ட்ரியா மற்றும் குளோரோபிளாஸ்ட்களின் தோற்றம் நன்கு ஆவணப்படுத்தப்படவில்லை. மைட்டோகாண்ட்ரியா என்பது ஒரு தனித்துவமான அமைப்பைக் கொண்ட சிக்கலான உள்ளுறுப்புகள் ஆகும், அவை செல்லின் சக்தி நிலையங்களாக அவற்றின் பங்கைப் பிரதிபலிக்கின்றன, ஆக்ஸிஜனேற்ற

பாஸ்போரிலேஷன் மூலம் ATP ஐ உருவாக்குகின்றன. மைட்டோகாண்ட்ரியா பல தனித்துவமான கூறுகளால் ஆனது: வெளிப்புற சவ்வு, இடைச்சவ்வு இடம், உள் சவ்வு மற்றும் அணி, இதில் நொதிகள், டிஎன்ஏ, ரைபோசோம்கள் மற்றும் வளர்சிதை மாற்றங்கள் அடங்கும். வெளிப்புற சவ்வு, ஒரு செல் சவ்வு போலவே, பாஸ்போலிப்பிடுகள் மற்றும் புரதங்களின் கலவையுடன் ஒரு பாஸ்போலிப்பிட் இரட்டை அடுக்கைக் கொண்டுள்ளது. செல் சவ்வுகள், டிஎன்ஏ மற்றும் புரதங்கள் தன்னிச்சையாக உருவாக முடியாததால், சீரற்ற செயல்முறைகள் மூலம் இத்தகைய சிக்கலான அமைப்பு தன்னிச்சையாக எழுவது சாத்தியமில்லை . மைட்டோகாண்ட்ரியா அணுக்கரு டிஎன்ஏவிலிருந்து வேறுபட்ட அவற்றின் சொந்த டிஎன்ஏவைக் கொண்டுள்ளது, இருப்பினும் அவை சரியான செயல்பாட்டிற்கு அணுக்கரு மரபணுவுடன் ஒருங்கிணைக்க வேண்டும். ஹோஸ்ட் செல்லின் ஒழுங்குமுறை மற்றும் வளர்சிதை மாற்ற நெட்வொர்க்குகளில் மைட்டோகாண்ட்ரியல் டிஎன்ஏவை ஒருங்கிணைப்பது குறிப்பிடத்தக்க சவால்களை முன்வைக்கிறது.

யூகாரியோடிக் செல்களில் உள்ள கரு, இரட்டை அடுக்கு அணு சவ்வு, நியூக்ளியோலி மற்றும் குரோமோசோம்களால் ஆனது, இதில் டிஎன்ஏ, ஆர்என்ஏ மற்றும் தொடர்புடைய புரதங்கள் உள்ளிட்ட செல்லின் மரபணுப் பொருள் உள்ளது. யூகாரியோடிக் செல்களில் கருவின் தோற்றத்தை விளக்குவது இன்னும் சவாலானது. எளிமையான அம்சத்தைப் பற்றி விவாதிப்பதன் மூலம் தொடங்குவோம்: அணு சவ்வு. யூகாரியோடிக் செல்களில் அணுக்கரு சவ்வின்

தோற்றம் குறிப்பிடத்தக்க அறிவியல் விவாதத்திற்குரிய விஷயமாகும். சவ்வு ஊடுருவல் (உள்நோக்கி மடிப்பு) கருதுகோள், வைரஸ் தோற்றம் கருதுகோள் மற்றும் மரபணு பரிமாற்ற கருதுகோள் உள்ளிட்ட பல கருதுகோள்கள் இந்த சிக்கலான அமைப்பு எவ்வாறு எழுந்திருக்கலாம் என்பதை விளக்க முன்மொழியப்பட்டுள்ளன.

சவ்வு ஊடுருவல் கருதுகோள், ஒரு மூதாதையர் புரோகாரியோடிக் செல்லின் செல் சவ்வின் ஊடுருவலில் இருந்து அணு சவ்வு உருவானது என்று கூறுகிறது. இருப்பினும், இந்த கருதுகோள் செல் சவ்வுக்கும் அணு சவ்வுக்கும் இடையிலான வேறுபாட்டை விளக்கத் தவறிவிட்டது. செல் சவ்வு ஒரு பாஸ்போலிப்பிட் இரட்டை அடுக்கால் ஆனது, அதேசமயம் அணு சவ்வு இரண்டு பாஸ்போலிப்பிட் இரட்டை அடுக்குகளைக் கொண்டுள்ளது - ஒரு உள் சவ்வு மற்றும் ஒரு வெளிப்புற சவ்வு. கூடுதலாக, அணு சவ்வு செல் சவ்வில் காண முடியாத அணு துளை வளாகங்களைக் கொண்டுள்ளது. மேலும், செல் சவ்வு மற்றும் அணு சவ்வு ஆகியவற்றில் உள்ள புரத கலவைகள் வேறுபட்டவை.

வைரஸ் தோற்றக் கருதுகோள், பழமையான செல்களைப் பாதித்த வைரஸ்கள், மரபணுப் பொருள் அல்லது கட்டமைப்பு கூறுகளுக்குப் பங்களித்திருக்கலாம், இது இறுதியில் ஒரு அணு உறை உருவாக வழிவகுத்தது என்று கூறுகிறது. வைரஸ் மற்றும் ஹோஸ்ட் செல் சவ்வுகளுக்கு இடையிலான தொடர்பு டி.என்.ஏவைச் சுற்றி ஒரு பாதுகாப்பு அமைப்பை உருவாக்கியிருக்கலாம். வைரஸ்கள் ஹோஸ்ட் செல் கட்டமைப்புகளை

பாதிக்கின்றன என்று அறியப்பட்டாலும், வைரஸ்களை அணு சவ்வின் தோற்றத்துடன் இணைக்கும் உறுதியான சான்றுகள் குறைவாகவே உள்ளன.

மரபணு பரிமாற்ற கருதுகோள், வெவ்வேறு புரோகாரியோட்டுகளுக்கு இடையில் மரபணுக்களின் கலவை மற்றும் பரிமாற்றம் ஒரு பாதுகாப்புப் பெட்டி தேவைப்படும் ஒரு பெரிய மற்றும் சிக்கலான மரபணுவை உருவாக்கியிருக்கலாம் என்று கூறுகிறது. இந்த சிக்கலான மரபணுப் பொருளைப் பாதுகாக்கவும் ஒழுங்குபடுத்தவும் அணு சவ்வு உருவாகியிருக்கும். நேரடி ஆதாரங்கள் இல்லாததாலும், இரட்டை சவ்வு மற்றும் அணு துளை வளாகங்களின் இத்தகைய சிக்கலான மற்றும் ஒழுங்கமைக்கப்பட்ட அமைப்பு மரபணுக்களின் பரிமாற்றம் மற்றும் ஒருங்கிணைப்பிலிருந்து மட்டுமே எவ்வாறு எழ முடியும் என்பதை விளக்க இயலாமையாலும், மாற்றப்பட்ட மரபணுக்கள் எவ்வாறு ஒருங்கிணைக்கப்பட்டு அணு சவ்வு வளர்ச்சிக்கு வழிவகுக்கும் வகையில் வெளிப்படுத்தப்படும் என்பதற்கான தெளிவான பாதையை வழங்கத் தவறியதாலும் இந்த கருதுகோள் பல சிக்கல்களை எதிர்கொள்கிறது.

நியூக்ளியோலி மற்றும் குரோமோசோம்களின் அமைப்பு அணுக்கரு சவ்வை விட மிகவும் சிக்கலானது, இதனால் அவை சீரற்ற நிகழ்வுகளிலிருந்து உருவாகக்கூடும் என்று கற்பனை செய்வது கடினம். மேலும், இந்த கூறுகள் சவ்வுக்குள் எவ்வாறு இணைக்கப்பட்டன என்பதைப்

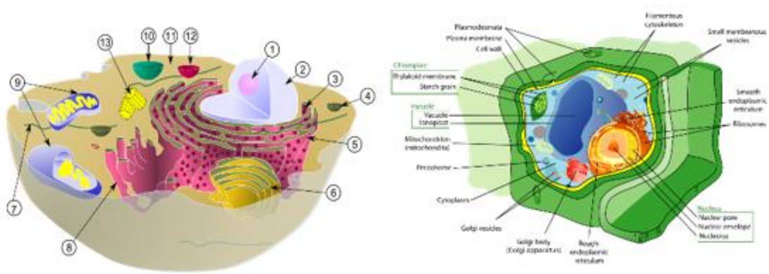
புரிந்துகொள்வது சவாலானது. நியூக்ளியோலி மற்றும் குரோமோசோம்கள் உயிரினங்களின் மரபணு தகவல்களைக் கொண்டுள்ளன, இதில் ஆர்.என்.ஏ, புரதங்கள், டி.என்.ஏ, செல்லுலார் உறுப்புகள் மற்றும் உயிரினங்களின் திசுக்கள் மற்றும் உறுப்புகளை உருவாக்குவதற்கான வரைபடங்கள் அடங்கும். வாழ்க்கையை உருவாக்குவதற்கான இந்த வரைபடங்கள் யூகாரியோடிக் செல் கட்டத்தில் கருவுக்குள் கணிக்கப்பட்டுள்ளன, ஏற்கனவே உள்ளன, உயிர் உருவாவதற்கு முன்பே, பரிணாமக் கோட்பாட்டால் போதுமான அளவு விளக்க முடியாது. மாறாக, இது வாழ்க்கையின் புத்திசாலித்தனமான வடிவமைப்பின் தெளிவான சான்றாக செயல்படுகிறது.

சுருக்கமாக, அறிவார்ந்த வடிவமைப்பு யூகாரியோடிக் செல்களின் தோற்றத்தை இயற்கையாகவே விளக்க முடியும், அதேசமயம் பரிணாமக் கோட்பாட்டில் அவற்றின் தோற்றத்திற்கான தெளிவான விளக்கம் இல்லை.

vii . உறுப்பு உள்ளூர்மயமாக்கல்

செல்கள் பல்வேறு உறுப்புகளால் ஆனவை, அவற்றில் நியூக்ளியஸ், மைட்டோகாண்ட்ரியா, எண்டோபிளாஸ்மிக் ரெட்டிகுலம், கோல்கி கருவி, லைசோசோம்கள் மற்றும் பிற உறுப்புகள் ஆகியவை அடங்கும், இவை அனைத்தும் செல்லுலார் செயல்பாடு மற்றும் ஹோமியோஸ்டாசிஸை பராமரிக்க ஒன்றாக வேலை செய்கின்றன. செல் உறுப்பு உள்ளூர்மயமாக்கல் என்பது மிகவும் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்ட மற்றும் மாறும்

செயல்முறையாகும், இது திறமையான செல்லுலார் செயல்பாட்டை பராமரிக்க செல்லுக்குள் உறுப்புகள் உகந்ததாக நிலைநிறுத்தப்படுவதை உறுதி செய்கிறது. செல்லுலார் ஆரோக்கியத்திற்கு சரியான உள்ளூர்மயமாக்கல் அவசியம் மற்றும் மாறிவரும் செல்லுலார் மற்றும் சுற்றுச்சூழல் நிலைமைகளுக்கு ஏற்ப மாற்றுவதில் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது. இந்த உறுப்புகள் தாங்களாகவே சிந்திக்க முடியாத நிலையில், அவை எவ்வாறு அவற்றின் உகந்த இடங்களைக் கண்டுபிடிக்கின்றன என்று ஒருவர் ஆச்சரியப்படலாம்.

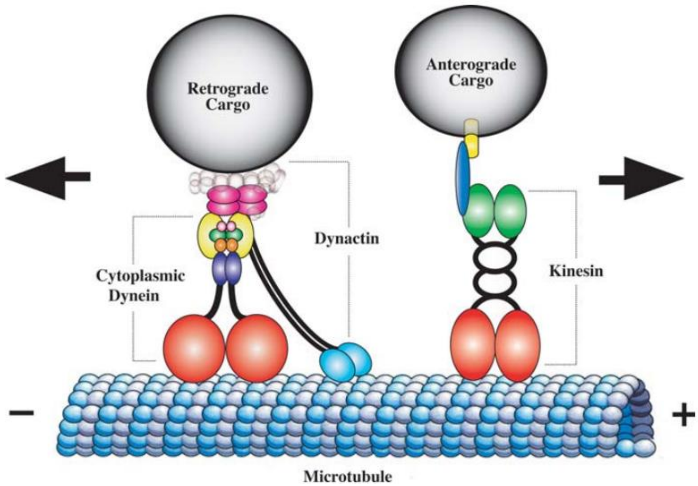


படம் 3.4. விலங்கு செல் மற்றும் தாவர செல் அமைப்பு

உறுப்பு உள்ளூர்மயமாக்கல் செயல்முறையின் விரிவான ஆய்வு, சீரற்ற வாய்ப்புக்குக் காரணமாகக் கூற முடியாத மிகவும் துல்லியமான மற்றும் சிக்கலான பொறிமுறையை வெளிப்படுத்துகிறது. இந்த செயல்முறை சைட்டோஸ்கெலட்டன், மோட்டார் புரதங்கள், சவ்வு கடத்தல், நங்கூர புரதங்கள், சாரக்கட்டுகள், டைனமிக் சரிசெய்தல் மற்றும் உள்-உறுப்பு தொடர்பு ஆகியவற்றின் சிக்கலான இடைச்செருகலை உள்ளடக்கியது.

உறுப்பு உள்ளூர்மயமாக்கலில் சைட்டோஸ்கெலட்டன் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது.

இது கட்டமைப்பு ஆதரவை வழங்குகிறது, இயக்கத்தை எளிதாக்குகிறது மற்றும் உறுப்புகளின் சரியான நிலைப்பாட்டை உறுதி செய்கிறது. சைட்டோஸ்கெலட்டன் மூன்று முக்கிய வகையான இழைகளால் ஆனது: நுண்குழாய்கள், ஆக்டின் இழைகள் மற்றும் இடைநிலை இழைகள், ஒவ்வொன்றும் உறுப்பு உள்ளூர்மயமாக்கலுக்கு தனித்துவமாக பங்களிக்கின்றன.



படம். 3.5. நுண்குழாய் மற்றும் மோட்டார் புரதங்களின் திட்ட வரைபடம்

நுண்குழாய்கள் என்பவை டியூபுலின் புரதங்களால் ஆன நீண்ட, வெற்று குழாய்கள் ஆகும். அவை நுண்குழாய்-ஒழுங்கமைக்கும் மையத்திலிருந்து (மையமூர்த்தம்) செல் சுற்றளவு வரை நீட்டிக்கும் ஒரு வலையமைப்பை உருவாக்குகின்றன. நுண்குழாய்கள் கினசின் மற்றும் டைனீன் போன்ற மோட்டார் புரதங்களுக்கான தடங்களாகச் செயல்படுகின்றன. கினசின் நுண்குழாய்களின்

பிளஸ் முனையை நோக்கி , பொதுவாக செல் சுற்றளவு நோக்கி, அதே நேரத்தில் டைனீன் அவற்றை மைனஸ் முனையை நோக்கி, பொதுவாக செல் மையத்தை நோக்கி நகர்த்துகிறது. நுண்குழாய்கள் கோல்கி கருவி போன்ற உறுப்புகளை நிலைநிறுத்த உதவுகின்றன, இது பொதுவாக சென்ட்ரோசோமுக்கு அருகில் அமைந்துள்ளது, மேலும் மைட்டோகாண்ட்ரியா செல் முழுவதும் விநியோகிக்கப்படுகிறது, ஆனால் நுண்குழாய்கள் வழியாக அதிக ஆற்றல் தேவை உள்ள பகுதிகளுக்கு கொண்டு செல்லப்படலாம்.

ஆக்டின் இழைகள், மைக்ரோஃபிலமென்ட்கள் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன, இவை ஆக்டின் புரதத்தால் ஆன மெல்லிய, நெகிழ்வான இழைகள். அவை பிளாஸ்மா சவ்வுக்குக் கீழே குவிந்து சைட்டோபிளாசம் முழுவதும் அடர்த்தியான வலையமைப்பை உருவாக்குகின்றன. ஆக்டின் இழைகள் சைட்டோபிளாஸ்மிக் ஸ்ட்ரீமிங்கை எளிதாக்குகின்றன, இது செல் முழுவதும் உறுப்புகள் மற்றும் ஊட்டச்சத்துக்களை விநியோகிக்க உதவும் ஒரு செயல்முறையாகும். மயோசின் மோட்டார் புரதங்கள் ஆக்டின் இழைகளுடன் தொடர்பு கொண்டு வெசிகிள்ஸ், எண்டோசோம்கள் மற்றும் பிற சிறிய உறுப்புகளை ஆக்டின் நெட்வொர்க்கில் கொண்டு செல்கின்றன. ஆக்டின் இழைகள் செல் வடிவத்தை பராமரிக்க உதவுகின்றன மற்றும் செல் இயக்கத்தில் ஈடுபடுகின்றன, இது உறுப்புகளின் நிலைப்பாட்டை மறைமுகமாக பாதிக்கிறது.

இடைநிலை இழைகள் என்பது செல் வகையைப் பொறுத்து பல்வேறு புரதங்களால் (கெரட்டின்கள்,

விமென்டின் மற்றும் லேமின்கள் போன்றவை) ஆன கயிறு போன்ற இழைகளாகும். அவை இயந்திர வலிமை மற்றும் கட்டமைப்பு ஆதரவை வழங்குகின்றன. இடைநிலை இழைகள், சைட்டோபிளாஸத்திற்குள் அவற்றை நங்கூரமிடுவதன் மூலம் கரு போன்ற உறுப்புகளின் நிலையை உறுதிப்படுத்த உதவுகின்றன. அவை சைட்டோஸ்கெலட்டனின் ஒட்டுமொத்த ஒருமைப்பாட்டைப் பராமரிக்கின்றன, நுண்குழாய்கள் மற்றும் ஆக்டின் இழைகள் போன்ற பிற கூறுகள் உறுப்பு உள்ளூர்மயமாக்கலில் திறம்பட செயல்பட முடியும் என்பதை உறுதி செய்கின்றன.

பல்வேறு வகையான சைட்டோஸ்கெலிட்டல் இழைகள் பெரும்பாலும் உறுப்புகளை துல்லியமாக நிலைநிறுத்த ஒன்றாக வேலை செய்கின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, நுண்குழாய்கள் மற்றும் ஆக்டின் இழைகள் இணைந்து வெசிகிள்கள் மற்றும் உறுப்புகளின் சரியான விநியோகம் மற்றும் இயக்கத்தை உறுதி செய்கின்றன. சைட்டோஸ்கெலிட்டன் மிகவும் ஆற்றல் வாய்ந்தது, செல்லின் தேவைகளுக்கு ஏற்ப தொடர்ந்து மறுவடிவமைப்பு செய்யப்படுகிறது. இந்த நெகிழ்வுத்தன்மை செல்லுலார் சமிக்ஞைகள் அல்லது சூழலில் ஏற்படும் மாற்றங்களுக்கு பதிலளிக்கும் விதமாக உறுப்புகளை விரைவாக மறுநிலைப்படுத்த அனுமதிக்கிறது.

சவ்வு கடத்தல் என்பது புரதங்கள், லிப்பிடுகள் மற்றும் பிற மூலக்கூறுகள் செல்களுக்குள் கொண்டு செல்லப்படும் செயல்முறையாகும், இது செல்லுலார் கூறுகள் அவற்றின் சரியான இலக்குகளை

அடைவதை உறுதி செய்கிறது. இது நன்கொடை சவ்வுகளிலிருந்து வெசிகிள்களின் அரும்புதல், சைட்டோபிளாசம் வழியாக அவற்றின் போக்குவரத்து மற்றும் இலக்கு சவ்வுகளுடன் அவற்றின் இணைவு ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியது. சவ்வு கடத்தலில் ஈடுபடும் முக்கிய உறுப்புகளில் எண்டோபிளாஸ்மிக் ரெட்டிகுலம், கோல்கி கருவி மற்றும் எண்டோசோம்கள் மற்றும் லைசோசோம்கள் போன்ற பல்வேறு வகையான வெசிகிள்கள் அடங்கும். செல்லுலார் அமைப்பைப் பராமரிப்பதற்கும், உறுப்புகளுக்கு இடையேயான தொடர்பை எளிதாக்குவதற்கும், செல் உள் மற்றும் வெளிப்புற சமிக்ஞைகளுக்கு திறமையாக பதிலளிக்க உதவுவதற்கும் இந்த செயல்முறை அவசியம்.

சமிக்ஞை பாதைகள் செல்லுக்குள் உள்ள உறுப்புகளின் இயக்கம் மற்றும் நிலைப்பாட்டை வழிநடத்துகின்றன. இந்த பாதைகள் இடஞ்சார்ந்த குறிப்புகளை வழங்கும் வேதியியல் சமிக்ஞைகளின் பரிமாற்றத்தை உள்ளடக்கியது, உறுப்புகள் அவற்றின் பொருத்தமான இடங்களுக்கு இயக்கப்படுவதை உறுதி செய்கின்றன. உறுப்பு மேற்பரப்புகளிலும் சைட்டோபிளாஸத்திலும் உள்ள ஏற்பிகள் இந்த செயல்முறையை எளிதாக்க சமிக்ஞை மூலக்கூறுகளுடன் தொடர்பு கொள்கின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, ரப் புரதங்கள் போன்ற சிறிய GTPases, குறிப்பிட்ட விளைவு புரதங்களுடன் தொடர்புகொள்வதன் மூலம் வெசிகல் கடத்தல் மற்றும் உறுப்பு நிலைப்பாட்டைக் கட்டுப்படுத்தும் முக்கிய கட்டுப்பாட்டாளர்களாகும். இந்த சமிக்ஞை பாதைகள் செல்லுலார் செயல்முறைகள்

ஒருங்கிணைக்கப்படுவதையும், மாறிவரும் செல்லுலார் தேவைகள் மற்றும் சுற்றுச்சூழல் நிலைமைகளுக்கு ஏற்ப உறுப்புகள் மாறும் வகையில் நிலைநிறுத்தப்படுவதையும் உறுதி செய்கின்றன.

செல்லுக்குள் உள்ள உறுப்புகள் துல்லியமாக நிலைநிறுத்தப்படுவதை உறுதி செய்வதன் மூலம், செல் உள்ளூர்மயமாக்கலில் நங்கூர புரதங்களும் சாரக்கட்டுகளும் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன. நங்கூர புரதங்கள் சைட்டோபிளாஸத்திற்குள் உள்ள குறிப்பிட்ட தளங்களுடன் உறுப்புகளை இணைக்கின்றன, அவற்றை நிலைப்படுத்தி அவற்றின் இடப்பெயர்ச்சியைத் தடுக்கின்றன. உதாரணமாக, மைட்டோகாண்ட்ரியாவை குறிப்பிட்ட நங்கூரமிடும் வழிமுறைகள் மூலம் எண்டோபிளாஸ்மிக் ரெட்டிகுலத்துடன் இணைக்க முடியும், இது திறமையான ஆற்றல் பரிமாற்றம் மற்றும் வளர்சிதை மாற்ற ஒருங்கிணைப்பை எளிதாக்குகிறது. சாரக்கட்டு புரதங்கள் உறுப்புகளை இடத்தில் வைத்திருக்கும் வளாகங்களை உருவாக்குவதன் மூலம் கட்டமைப்பு ஆதரவை வழங்குகின்றன, செல்லின் ஒட்டுமொத்த அமைப்பைப் பராமரிக்கின்றன. இந்த புரதங்கள் ஒரு மாறும் கட்டமைப்பை உருவாக்குகின்றன, இது உறுப்புகளின் சரியான ஏற்பாட்டை அனுமதிக்கிறது, செல்லுலார் செயல்பாடுகள் திறம்பட மற்றும் திறமையாக மேற்கொள்ளப்படுவதை உறுதி செய்கிறது.

செல் உள்ளூர்மயமாக்கலில் டைனமிக் சரிசெய்தல்கள் என்பது ஒரு செல்லுக்குள் உள்ள உறுப்புகளின் நிலைப்பாட்டில் ஏற்படும்

தொடர்ச்சியான மற்றும் பதிலளிக்கக்கூடிய மாற்றங்களைக் குறிக்கிறது. இந்த சரிசெய்தல்கள் செல்லுலார் செயல்பாடு மற்றும் தகவமைப்புத் திறனைப் பராமரிக்க மிகவும் முக்கியமானவை. மைட்டோசிஸ் போன்ற செல் சுழற்சியின் வெவ்வேறு கட்டங்களில், கரு மற்றும் மைட்டோகாண்ட்ரியா போன்ற உறுப்புகள் சரியான செல் பிரிவை உறுதி செய்வதற்காக இடமாற்றம் செய்யப்படுகின்றன. கூடுதலாக, ஊட்டச்சத்து கிடைக்கும் தன்மை அல்லது மன அழுத்த நிலைமைகள் போன்ற சுற்றுச்சூழல் தூண்டுதல்களுக்கு பதிலளிக்கும் விதமாக, உறுப்புகள் அவற்றின் செயல்பாடுகள் மிகவும் தேவைப்படும் பகுதிகளுக்கு இடமாற்றம் செய்ய முடியும். இந்த டைனமிக் இடமாற்றம் சைட்டோஸ்கெலட்டன் மற்றும் மோட்டார் புரதங்களால் எளிதாக்கப்படுகிறது, இது செல் ஹோமியோஸ்டாசிஸைப் பராமரிக்கவும், மாறிவரும் உள் மற்றும் வெளிப்புற நிலைமைகளுக்கு திறமையாக பதிலளிக்கவும் அனுமதிக்கிறது.

உறுப்புகளுக்கு இடையேயான தொடர்பு, செல்லுலார் செயல்பாடுகளின் ஒருங்கிணைப்பு மற்றும் செயல்திறனை உறுதி செய்கிறது. இந்தத் தொடர்பு நேரடித் தொடர்பு தளங்கள் மற்றும் வெசிகுலர் போக்குவரத்து மூலம் நிகழ்கிறது. மைட்டோகாண்ட்ரியா மற்றும் எண்டோபிளாஸ்மிக் ரெட்டிகுலம் இடையே உள்ள மைட்டோகாண்ட்ரியா-தொடர்புடைய சவ்வுகள் (MAMகள்) போன்ற தொடர்பு தளங்கள், லிப்பிடுகள், கால்சியம் மற்றும் பிற மூலக்கூறுகளின் பரிமாற்றத்தை எளிதாக்குகின்றன, இது உறுப்புகளுக்கு இடையில் ஒத்திசைக்கப்பட்ட

செயல்பாடுகளை உறுதி செய்கிறது. வெசிகுலர் போக்குவரத்து என்பது உறுப்புகளுக்கு இடையில் புரதங்கள் மற்றும் லிப்பிட்களைக் கொண்டு செல்லும் வெசிகிள்களின் மொட்டுப்போடுதல் மற்றும் இணைவை உள்ளடக்கியது, இது அவற்றின் செயல்பாட்டு ஒருங்கிணைப்பைப் பராமரிக்கிறது. வளர்சிதை மாற்றம், சமிக்ஞை செய்தல் மற்றும் மன அழுத்த பதில்கள் போன்ற செயல்முறைகளுக்கு பயனுள்ள இன்டர்-ஆர்கனெல் தொடர்பு அவசியம், இது செல்லின் ஒட்டுமொத்த ஹோமியோஸ்டாசிஸுக்கு பங்களிக்கிறது.

மேலே விவரிக்கப்பட்டுள்ளபடி, உறுப்பு உள்ளூர்மயமாக்கலில் உள்ள வழிமுறைகள் மிகவும் ஒழுங்கமைக்கப்பட்டவை மற்றும் சிக்கலானவை. சீரற்ற பிறழ்வுகள் மற்றும் இயற்கை தேர்வு மூலம் இத்தகைய சிக்கலான ஒருங்கிணைந்த அமைப்புகளின் படிப்படியான பரிணாமம் பின்வரும் காரணங்களால் மிகவும் சாத்தியமில்லை .

உறுப்பு உள்ளூர்மயமாக்கல் வழிமுறைகளின் பரிணாம வளர்ச்சியில் இடைநிலை நிலைகள் இருப்பதற்கான நேரடி ஆதாரங்கள் எதுவும் இல்லை. புதைபடிவ பதிவுகள் மற்றும் மூலக்கூறு ஆய்வுகள் இந்த அதிநவீன அமைப்புகளின் படிப்படியான பரிணாமத்தை விளக்கும் இடைநிலை வடிவங்களைப் பிடிக்கவில்லை. உறுப்பு உள்ளூர்மயமாக்கலின் சிக்கலான தன்மை மற்றும் செல்களுக்குள் அதன் ஒருங்கிணைப்பு ஆகியவை பரிணாம விளக்கங்களுக்கு ஒரு சவாலை ஏற்படுத்துகின்றன, ஏனெனில் செல்லுலார் அமைப்பு 'குறைக்க முடியாத சிக்கலான தன்மையை' வெளிப்படுத்துகிறது, அங்கு

எந்த பகுதியையும் அகற்றுவது அமைப்பை செயல்படாததாக மாற்றும். பரிணாமக் கோட்பாடு படிப்படியான மாற்றங்கள் மூலம் சிக்கலை விளக்குகிறது, ஆனால் செல்லுலார் கட்டமைப்புகள் மற்றும் அவற்றின் துல்லியமான உள்ளூர்மயமாக்கல் சாத்தியமான இடைநிலை நிலைகளைக் கொண்டிருக்கவில்லை.

உறுப்புகளின் உள்ளூர்மயமாக்கல், சைட்டோஸ்கெலட்டன், மோட்டார் புரதங்கள், சமிக்ஞை பாதைகள் மற்றும் பிற செல்லுலார் கூறுகளுடனான சிக்கலான தொடர்புகளைப் பொறுத்தது. இந்த ஒன்றுக்கொன்று சார்ந்திருத்தல், அத்தகைய அமைப்புகள் எவ்வாறு படிப்படியாக இணைந்து பரிணமித்திருக்க முடியும் என்பது குறித்த கேள்விகளை எழுப்புகிறது. உறுப்புகளும் அவற்றின் உள்ளூர்மயமாக்கலுக்குப் பொறுப்பான அமைப்புகளும் இரண்டும் எவ்வாறு ஒரே நேரத்தில் பரிணமித்திருக்க முடியும் என்பதை விளக்குவது சவாலானது, ஒன்று முதலில் முழுமையாக செயல்படாமல்.

கினசின், டைனீன் மற்றும் மயோசின் போன்ற மோட்டார் புரதங்களின் தோற்றம் மற்றும் பரிணாமம், அதே போல் மைக்ரோடியூபூல்கள் மற்றும் ஆக்டின் இழைகள் போன்ற சைட்டோஸ்கெலிட்டல் கூறுகள் முழுமையாகப் புரிந்து கொள்ளப்படவில்லை. இந்த புரதங்களும் கட்டமைப்புகளும் மிகவும் குறிப்பிட்ட செயல்பாடுகள் மற்றும் தொடர்புகளை உருவாக்கியிருக்க வேண்டும், அவை அதிகரிக்கும் மாற்றங்கள் மூலம் மட்டுமே விளக்குவது கடினம். உறுப்பு உள்ளூர்மயமாக்கலைக்

கட்டுப்படுத்தும் சிக்கலான ஒழுங்குமுறை நெட்வொர்க்குகளின் பரிணாமம் குறிப்பிடத்தக்க சவால்களை ஏற்படுத்துகிறது. இந்த நெட்வொர்க்குகள் ஏராளமான மரபணுக்களின் வெளிப்பாடு மற்றும் செயல்பாட்டை துல்லியமாக ஒருங்கிணைக்க வேண்டும், மேலும் சீரற்ற பிறழ்வுகள் மூலம் அவற்றின் அதிகரிக்கும் பரிணாமத்தை விளக்குவது கடினம்.

உறுப்பு உள்ளூர்மயமாக்கலில் ஈடுபடும் பல கூறுகள் ஒன்றையொன்று சார்ந்தவை, அதாவது எந்தவொரு தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட நன்மையையும் வழங்க அவை திறம்பட ஒன்றாகச் செயல்பட வேண்டும். பல ஊடாடும் பகுதிகளின் ஒரே நேரத்தில் பரிணாமம் சிக்கலானது, ஏனெனில் பகுதி அமைப்புகள் இயற்கையான தேர்வால் சாதகமாகப் பெற போதுமான நன்மையை வழங்காது.

உறுப்பு உள்ளூர்மயமாக்கல் மற்றும் பராமரிப்பு செயல்முறைகள் ஆற்றல் மிகுந்தவை. ஏற்கனவே திறமையான ஆற்றல் உற்பத்தி மற்றும் வள மேலாண்மை வழிமுறைகள் இல்லாமல், இந்த சிக்கலான அமைப்புகளுடன் தொடர்புடைய வளர்சிதை மாற்ற செலவுகளை ஆரம்பகால செல்கள் எவ்வாறு தாங்க முடியும் என்பது தெளிவாகத் தெரியவில்லை.

viii. செல் வேறுபாடு

மற்றும் செயல்பாடுகளைக் கொண்ட சிறப்பு செல்களாக உருவாகும் செயல்முறையாகும் . திசுக்கள், உறுப்புகள் மற்றும் இறுதியில் பலசெல்லுலார் உயிரினங்களின் வளர்ச்சி, வளர்ச்சி

மற்றும் செயல்பாட்டிற்கு இந்த செயல்முறை மிகவும் முக்கியமானது. வேறுபாடு பொதுவாக ஸ்டெம் செல்களுடன் தொடங்குகிறது, அவை பல்வேறு செல் வகைகளை உருவாக்கும் திறன் கொண்ட வேறுபடுத்தப்படாத செல்கள். ஸ்டெம் செல்கள் ப்ளூரிபோடென்ட் ஆக இருக்கலாம், கிட்டத்தட்ட எந்த செல் வகையிலும் வேறுபடுத்த முடியும். வளர்ச்சியின் போது, இந்த செல்கள் குறிப்பிட்ட செல் வகைகளாக மாற வழிகாட்டும் சமிக்ஞைகளைப் பெறுகின்றன. ஸ்டெம் செல்கள் வேறுபடுகையில், அவை பல சக்திவாய்ந்த முன்னோடி செல்களாக மாறுகின்றன, அவை வரையறுக்கப்பட்ட அளவிலான செல் வகைகளை உருவாக்க உறுதிபூண்டுள்ளன. முன்னோடி செல்கள் முழுமையாக சிறப்பு வாய்ந்த செல்களாக மேலும் வேறுபடுகின்றன. செல் வேறுபாடு என்பது மரபணு வெளிப்பாடு ஒழுங்குமுறை, சமிக்ஞை கடத்தும் பாதைகள், எபிஜெனெடிக் மாற்றங்கள், மார்போஜென் சாய்வுகள் மற்றும் பிற செல்கள் மற்றும் புற-செல்லுலார் மேட்ரிக்ஸுடனான தொடர்புகளால் இயக்கப்படும் மிகவும் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்ட மற்றும் மாறும் செயல்முறையாகும்.

ஒரு உயிரினத்தில் உள்ள அனைத்து செல்களும் ஒரே மாதிரியான டி.என்.ஏவைக் கொண்டிருக்கின்றன, ஆனால் வெவ்வேறு செல் வகைகள் வெவ்வேறு மரபணுக்களின் துணைக்குழுக்களை வெளிப்படுத்துகின்றன. இந்த தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட மரபணு வெளிப்பாடு வேறுபாட்டை இயக்குகிறது. டிரான்ஸ்கிரிப்ஷன் காரணிகள் எனப்படும் புரதங்கள் இலக்கு மரபணுக்களின் டிரான்ஸ்கிரிப்ஷனை

ஒழுங்குபடுத்த குறிப்பிட்ட டி.என்.ஏ வரிசைகளுடன் பிணைக்கப்படுகின்றன . இந்த காரணிகள் மரபணு வெளிப்பாட்டை செயல்படுத்தலாம் அல்லது அடக்கலாம், இது ஒரு குறிப்பிட்ட செல் வகைக்குத் தேவையான புரதங்களின் உற்பத்திக்கு வழிவகுக்கும்.

செல்கள் வளர்ச்சி காரணிகள், ஹார்மோன்கள் மற்றும் சைட்டோகைன்கள் போன்ற அவற்றின் சூழலில் இருந்து சமிக்ஞைகளைப் பெறுகின்றன. இந்த சமிக்ஞைகள் செல் மேற்பரப்பு ஏற்பிகளுடன் பிணைக்கப்பட்டு, சமிக்ஞை கடத்துகை பாதைகளைத் தொடங்குகின்றன. சமிக்ஞை கடத்துகை பாதைகள், புரதங்களின் பாஸ்போரிலேஷன் உட்பட, உயிரணுக்களுக்குள் நிகழும் நிகழ்வுகளின் அடுக்கை உள்ளடக்கியது, இது இறுதியில் மரபணு வெளிப்பாட்டில் மாற்றங்களை ஏற்படுத்துகிறது.

எபிஜெனடிக் மாற்றங்கள் டிஎன்ஏ மெத்திலேஷன் மற்றும் ஹிஸ்டோன் மாற்றத்தை உள்ளடக்கியது . டிஎன்ஏ மெத்திலேஷன் மரபணு வெளிப்பாட்டை டிஎன்ஏவுடன் மீதில் குழுக்களைச் சேர்ப்பதன் மூலம் அமைதிப்படுத்துகிறது, பொதுவாக சிபிஜி தீவுகளில். மெத்திலேஷன் முறைகள் மரபுரிமையாக உள்ளன மற்றும் ஒரு குறிப்பிட்ட செல் வகைக்குத் தேவையில்லாத மரபணுக்களை அடக்குவதன் மூலம் ஒரு செல்லின் அடையாளத்தை பூட்டலாம். டிஎன்ஏ காயப்படுத்தப்படும் புரதங்களான ஹிஸ்டோன்களை வேதியியல் ரீதியாக மாற்றியமைக்கலாம் (எ.கா., அசிடைலேஷன், மெத்திலேஷன்). இந்த மாற்றங்கள் குரோமாடின் கட்டமைப்பை மாற்றுகின்றன, டிஎன்ஏவை டிரான்ஸ்கிரிப்ஷனுக்கு

அணுகக்கூடியதாக ஆக்குகின்றன.

மார்போஜென்கள் திசுக்கள் வழியாக பரவி செறிவு சாய்வுகளை உருவாக்கும் சமிக்ஞை மூலக்கூறுகளாகும். செல்கள் வெவ்வேறு வளர்ச்சி பாதைகளை செயல்படுத்துவதன் மூலம் வெவ்வேறு மார்போஜென் செறிவுகளுக்கு வினைபுரிகின்றன, இது பல்வேறு செல் விதிகளுக்கு வழிவகுக்கிறது. வடிவ உருவாக்கத்திற்கான கரு வளர்ச்சியில் மார்போஜென் சாய்வுகள் முக்கியமானவை, வேறுபட்ட செல்களின் இடஞ்சார்ந்த ஏற்பாட்டை தீர்மானிக்கின்றன.

செல்களுக்கு இடையேயான நேரடித் தொடர்பு வேறுபாட்டைத் தூண்டும். ஒரு செல்லில் உள்ள சவ்வு-பிணைக்கப்பட்ட புரதங்கள், சமிக்ஞைகளை கடத்துவதற்காக அருகிலுள்ள செல்லில் உள்ள ஏற்பி புரதங்களுடன் தொடர்பு கொள்கின்றன. செல்கள் அருகிலுள்ள செல்களைப் பாதிக்கும் சமிக்ஞை மூலக்கூறுகளை சுரக்கின்றன, இதனால் அவற்றின் வேறுபாட்டைப் பாதிக்கின்றன.

புரதங்கள் மற்றும் பாலிசாக்கரைடுகளால் ஆன புற-செல்லுலார் அணி (ECM), செல்களுக்கு கட்டமைப்பு ஆதரவையும் உயிர்வேதியியல் சமிக்ஞைகளையும் வழங்குகிறது. ஒருங்கிணைப்புகள் மற்றும் பிற ஒட்டுதல் மூலக்கூறுகள் செல்களை ECM உடன் இணைப்பதில் மத்தியஸ்தம் செய்கின்றன, இது செல் வடிவம், இடம்பெயர்வு மற்றும் வேறுபாட்டை பாதிக்கிறது.

நேர்மறை மற்றும் எதிர்மறை பின்னூட்ட வழிமுறைகள் வேறுபாட்டின் முன்னேற்றத்தைக் கட்டுப்படுத்துகின்றன. வேறுபடுத்தப்பட்ட செல்கள்

அவற்றின் அடையாளத்தை வலுப்படுத்தும் சமிக்ஞைகளை உருவாக்க முடியும் என்பதையும், நிலையான செல் வகைகளை உறுதி செய்வதையும் நேர்மறையான பின்னூட்ட வழிமுறைகள் குறிப்பிடுகின்றன. எதிர்மறை பின்னூட்ட வழிமுறைகள் வேறுபடுத்தல் சமிக்ஞைகளை கட்டுப்படுத்துகின்றன, அதிகப்படியான வேறுபாட்டைத் தடுக்கின்றன மற்றும் வேறுபடுத்தப்படாத செல்களின் தொகுப்பைப் பராமரிக்கின்றன.

விவரிக்கப்பட்டுள்ளபடி, செல் வேறுபாடு என்பது துல்லியமான மரபணு ஒழுங்குமுறை, சமிக்ஞை கடத்தல் மற்றும் எபிஜெனடிக் மாற்றங்கள் உள்ளிட்ட மிகவும் சிக்கலான மற்றும் ஒருங்கிணைந்த தொடர் நிகழ்வுகளை உள்ளடக்கியது. இத்தகைய சிக்கலான தன்மையை படிப்படியான, சீரற்ற பிறழ்வுகள் மற்றும் இயற்கை தேர்வு மூலம் மட்டும் விளக்குவது கடினம். இந்த செயல்முறைக்கு டிரான்ஸ்கிரிப்ஷன் காரணிகள், சமிக்ஞை பாதைகள் மற்றும் சைட்டோஸ்கெலட்டன் போன்ற ஏராளமான செல்லுலார் அமைப்புகளின் ஒருங்கிணைப்பு தேவைப்படுகிறது. இந்த ஒன்றுக்கொன்று சார்ந்த அமைப்புகளின் ஒரே நேரத்தில் பரிணாம வளர்ச்சி பரிணாமக் கோட்பாட்டிற்கு ஒரு குறிப்பிடத்தக்க சவாலை ஏற்படுத்துகிறது. கூடுதலாக, ப்ளூரிபோடென்ட் ஸ்டெம் செல்களின் தோற்றத்தை பரிணாம வழிமுறைகளால் விளக்க முடியாது.

டிஎன்ஏ மெத்திலேஷன் மற்றும் ஹிஸ்டோன் மாற்றம் போன்ற எபிஜெனெடிக் மாற்றங்களின் பங்கு, வேறுபாட்டில் மிக முக்கியமானது. இந்த அதிநவீன

வழிமுறைகளின் தோற்றம் பரிணாமக் கோட்பாட்டால் நன்கு விளக்கப்படவில்லை, ஏனெனில் அவை அதிக அளவிலான துல்லியம் மற்றும் ஒருங்கிணைப்பைக் கோருகின்றன. எபிஜெனெடிக் குறிகளின் பரம்பரைத்தன்மை மற்றொரு சிக்கலான அடுக்கைச் சேர்க்கிறது. இந்த குறிகள் நிறுவப்பட்டு, பராமரிக்கப்பட்டு, மரபுரிமையாகப் பெறப்படும் வழிமுறைகள் சிக்கலானவை மற்றும் விரிவான விளக்கம் தேவை.

வளர்ச்சியின் போது வடிவ உருவாக்கத்திற்கு மார்போஜென் சாய்வுகளை நிறுவுதல் மற்றும் விளக்குதல் மிக முக்கியமானவை. துல்லியமான செறிவு சாய்வுகளும், இந்த சமிக்ஞைகளை துல்லியமாக விளக்கும் கலத்தின் திறனும் சீரற்ற பிறழ்வுகளை விட அறிவார்ந்த வடிவமைப்பை பரிந்துரைக்கின்றன. செல்கள் அவற்றின் இருப்பிடத்தை தீர்மானித்து அதற்கேற்ப வேறுபடுத்தும் நிலைத் தகவலின் கருத்துக்கு, ஒரு அதிநவீன தகவல் தொடர்பு அமைப்பு தேவைப்படுகிறது. அத்தகைய அமைப்பின் பரிணாம தோற்றம் தெளிவாகப் புரிந்து கொள்ளப்படவில்லை.

வேறுபாட்டின் போது மரபணு வெளிப்பாட்டைக் கட்டுப்படுத்தும் டிரான்ஸ்கிரிப்ஷன் காரணிகளின் ஒழுங்குமுறை நெட்வொர்க்குகள் மிகவும் சிக்கலானவை. பல மரபணுக்களில் ஒருங்கிணைந்த மாற்றங்களின் தேவையைக் கருத்தில் கொண்டு, இந்த நெட்வொர்க்குகளின் அதிகரிக்கும் பரிணாம வளர்ச்சிக்கு அனுபவ ஆதரவு இல்லை. முக்கிய டிரான்ஸ்கிரிப்ஷன் காரணிகளில் ஏற்படும் பிறழ்வுகள் பரவலான மற்றும் தீங்கு விளைவிக்கும்

விளைவுகளை ஏற்படுத்தக்கூடும், இதனால் செயல்பாட்டு ஒழுங்குமுறை நெட்வொர்க்குகளை உருவாக்குவதற்கு நன்மை பயக்கும் பிறழ்வுகள் படிப்படியாக எவ்வாறு குவிந்துவிடும் என்பதைக் கற்பனை செய்வது கடினம்.

ix. திசுக்கள் மற்றும் உறுப்புகளின் உருவாக்கம்

திசுக்களின் உருவாக்கம் (ஹிஸ்டோஜெனீசிஸ்) என்பது கரு வளர்ச்சியின் போது வேறுபட்ட செல்கள் குறிப்பிட்ட திசுக்களாக ஒழுங்கமைக்கப்படும் செயல்முறையாகும்.

இந்த செயல்முறை, ஸ்டெம் செல்களை பல்வேறு செல் வகைகளாக, அதாவது தசை செல்கள், நரம்பு செல்கள் மற்றும் எபிதீலியல் செல்கள் என, ஒவ்வொன்றும் தனித்துவமான செயல்பாடுகளைக் கொண்டதாக, தனித்துவமாக்குவதை உள்ளடக்கியது. செல்கள் வேறுபட்டவுடன், அவை உடலின் அடிப்படை திசுக்களை உருவாக்கும் சிக்கலான கட்டமைப்புகளாக தங்களை அமைத்துக் கொள்ளத் தொடங்குகின்றன. இந்த திசுக்களில் எபிதீலியல், இணைப்பு, தசை மற்றும் நரம்பு திசுக்கள் அடங்கும், ஒவ்வொன்றும் உறுப்புகளின் ஒட்டுமொத்த அமைப்பு மற்றும் செயல்பாட்டிற்கு பங்களிக்கின்றன.

செல்களை அவற்றின் சரியான இடங்களுக்கு வழிநடத்துவதிலும், அவை சரியான முறையில் தொடர்பு கொள்வதை உறுதி செய்வதிலும் செல்லுலார் தொடர்பு மற்றும் சமிக்ஞை பாதைகள் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன. செல் அமைப்பில் ஏற்படும் பிழைகள் வளர்ச்சி அசாதாரணங்கள் அல்லது நோய்களுக்கு வழிவகுக்கும் என்பதால்,

ஹிஸ்டோஜெனிசிஸ் இறுக்கமாக ஒழுங்குபடுத்தப்படுகிறது. இந்த செயல்முறை முழுவதும், செல்கள் ஒன்றோடொன்று ஒட்டிக்கொண்டு, குறிப்பிட்ட பகுதிகளுக்கு இடம்பெயர்ந்து, செயல்பாட்டு திசு கட்டமைப்புகளை உருவாக்க உருவவியல் மாற்றங்களுக்கு உட்படுகின்றன. ஹிஸ்டோஜெனிசிஸ் நிறைவடைவதால், சிறப்பு செயல்பாடுகளைச் செய்யக்கூடிய முழுமையாக வளர்ந்த திசுக்கள் உருவாகின்றன . இந்த செயல்முறை உறுப்புகளின் சரியான வளர்ச்சிக்கும் உடலின் ஒட்டுமொத்த அமைப்பிற்கும் அடிப்படையாகும்.

உறுப்புகளின் உருவாக்கம் (ஆர்கனோஜெனிசிஸ்) ஹிஸ்டோஜெனிசிஸைப் பின்பற்றுகிறது, அங்கு திசுக்கள் செயல்பாட்டு அலகுகளாக ஒழுங்கமைக்கப்படுகின்றன.

ஆர்கனோஜெனிசிஸின் போது, மூன்று கிருமி அடுக்குகள் - எக்டோடெர்ம், மீசோடெர்ம் மற்றும் எண்டோடெர்ம் - தொடர்பு கொண்டு மேலும் வேறுபடுகின்றன, இதனால் குறிப்பிட்ட உறுப்புகள் உருவாகின்றன. எக்டோடெர்ம் முதன்மையாக மூளை மற்றும் முதுகுத் தண்டு போன்ற உறுப்புகளை உருவாக்குகிறது, அதே நேரத்தில் மீசோடெர்ம் இதயம், சிறுநீரகங்கள் மற்றும் எலும்பு தசைகளை உருவாக்குகிறது. எண்டோடெர்ம் நுரையீரல் மற்றும் கல்லீரல் போன்ற உள் கட்டமைப்புகளை உருவாக்குகிறது.

உறுப்புகள் சரியான இடத்தில் மற்றும் சரியான செயல்பாட்டுடன் வளர்வதை உறுதி செய்வதற்காக, ஆர்கனோஜெனீசிஸ் சிக்கலான சமிக்ஞை பாதைகள்

மற்றும் மரபணு ஒழுங்குமுறையை உள்ளடக்கியது. ஆர்கனோஜெனீசிஸின் போது, செல்கள் இடம்பெயர்ந்து, பெருகி, வளரும் உறுப்புகளை வடிவமைக்க தேவையான அப்போப்டோசிஸுக்கு உட்படுகின்றன. நாட்ச் சிக்னலிங் பாதை செல் விதியை தீர்மானிப்பதிலும், செல் பெருக்கம் மற்றும் வேறுபாட்டிற்கு இடையிலான சமநிலையை பராமரிப்பதிலும் குறிப்பாக முக்கியமானது. Wnt சிக்னலிங் உறுப்புகளின் வடிவமைப்பு மற்றும் உருவ உருவாக்கத்திற்கு பங்களிக்கிறது, திசுக்கள் சரியான இடங்கள் மற்றும் விகிதாச்சாரத்தில் வளர்வதை உறுதி செய்கிறது. இந்த சிக்னலிங்க்களில் ஏற்படும் இடையூறுகள் பிறவி குறைபாடுகள் அல்லது அசாதாரண உறுப்பு வளர்ச்சிக்கு வழிவகுக்கும். உடலின் ஒட்டுமொத்த உடற்கூறியல் மற்றும் உடலியலை நிறுவுவதற்கு இந்த செயல்முறை மிகவும் முக்கியமானது.

உறுப்புகள் உருவாகும்போது, பல திசுக்கள் ஒன்றிணைந்து ஒன்றாகச் செயல்படுகின்றன. உதாரணமாக, இதயம் போன்ற ஒரு உறுப்பு தசை திசு, இணைப்பு திசு மற்றும் நரம்பு திசுக்களைக் கொண்டுள்ளது, இவை அனைத்தும் அதன் செயல்பாட்டிற்கு அவசியமானவை. இந்த உறுப்புகளின் வளர்ச்சி சிக்கலான சமிக்ஞை பாதைகளால் வழிநடத்தப்படுகிறது, அவை செல்கள் சரியான இடங்களுக்கு இடம்பெயர்வதையும், சரியான முறையில் வேறுபடுத்துவதையும், சரியான கட்டமைப்புகளை உருவாக்குவதையும் உறுதி செய்கின்றன.

திசுக்கள் மற்றும் உறுப்புகளின் உருவாக்கத்தை

விளக்கும் பரிணாமக் கோட்பாடுகள் குறிப்பிடத்தக்க சவால்களை எதிர்கொள்கின்றன. திசுக்கள் மற்றும் உறுப்புகளின் சிக்கலானது படிப்படியான, படிப்படியான பரிணாம செயல்முறைகளால் விளக்க முடியாத அளவுக்கு மிகப்பெரியது. எந்தவொரு திசுக்களும் உறுப்புகளும் 'குறைக்க முடியாத சிக்கலான தன்மையை' வெளிப்படுத்துகின்றன, அதாவது அவை பல ஒன்றையொன்று சார்ந்த பகுதிகளைக் கொண்டிருக்கின்றன, அவை எந்தப் பகுதியும் இல்லாவிட்டால் செயல்பட முடியாது. இத்தகைய சிக்கலான கட்டமைப்புகள் படிப்படியாக உருவாகியிருக்க முடியாது, ஏனெனில் அவை இடைநிலை நிலைகளில் செயல்படாது.

பரிணாமக் கோட்பாடு, திசுக்கள் மற்றும் உறுப்புகள் போன்ற புதிய கட்டமைப்புகள், ஏற்கனவே உள்ள கட்டமைப்புகளை படிப்படியாக மாற்றுவதன் மூலம் எழுகின்றன என்று கூறுகிறது. இருப்பினும், வெளிப்படையான முன்னோடிகள் இல்லாத முற்றிலும் புதிய கட்டமைப்புகளின் தோற்றத்தை இது போதுமான அளவு விளக்கவில்லை. உதாரணமாக, மூளை அல்லது நோயெதிர்ப்பு அமைப்பு போன்ற சிக்கலான உறுப்புகளின் வளர்ச்சியை சிறிய, படிப்படியாக ஏற்படும் மாற்றங்கள் மூலம் விளக்குவது கடினம் என்று கருதப்படுகிறது.

திசுக்கள் மற்றும் உறுப்புகளை உருவாக்கவும் ஒழுங்கமைக்கவும் தேவையான மரபணு தகவல்கள் மிகப் பெரியவை மற்றும் மிகவும் குறிப்பிட்டவை, மேலும் சீரற்ற பிறழ்வுகள் மூலம் இதுபோன்ற விரிவான தகவல்கள் எழுவது சாத்தியமில்லை.

ஈ- பிஜெனெடிக் காரணிகள், திசுக்கள் மற்றும்

உறுப்புகளின் வளர்ச்சியில் குறிப்பிடத்தக்க பங்கை வகிக்கின்றன. மரபணு மாற்றங்களை முதன்மையாக வலியுறுத்தும் பரிணாமக் கோட்பாடு, எபிஜெனெடிக் ஒழுங்குமுறையால் அறிமுகப்படுத்தப்பட்ட கூடுதல் சிக்கலான தன்மையை முழுமையாகக் கணக்கிடவில்லை. சிக்கலான உயிரியல் அமைப்புகள் (பல ஊடாடும் திசுக்கள் மற்றும் உறுப்புகளை உள்ளடக்கியது) எவ்வாறு சுயாதீனமாக உருவாகி பின்னர் ஒருங்கிணைந்த உயிரினமாக ஒருங்கிணைந்து செயல்பட முடியும் என்பதை விளக்குவதிலும் இது தோல்வியடைகிறது.

x. முப்பரிமாண உயிரினத்தின் உருவாக்கம்

தனிப்பட்ட உறுப்புகள் உருவானவுடன், அவை ஒரு ஒருங்கிணைந்த, செயல்படும் உயிரினமாக ஒருங்கிணைக்கப்பட வேண்டும். இந்த ஒருங்கிணைப்பு உடலுக்குள் உள்ள உறுப்புகளின் இடஞ்சார்ந்த அமைப்பின் மூலம் அடையப்படுகிறது, அங்கு ஒவ்வொரு உறுப்பும் ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தை ஆக்கிரமித்து, மற்ற உறுப்புகள் மற்றும் அமைப்புகளுடன் தொடர்பு கொள்ள அனுமதிக்கிறது. உதாரணமாக, இதயம் மற்றும் இரத்த நாளங்களை உள்ளடக்கிய சுற்றோட்ட அமைப்பு, வாழ்க்கையை ஆதரிக்க சுவாசம் மற்றும் செரிமான அமைப்புகள் போன்ற பிற அமைப்புகளுடன் சரியாக இணைக்கப்பட வேண்டும்.

இந்த செயல்முறை முழுவதும், திசுக்கள் மற்றும் உறுப்புகளுக்குள் உள்ள செல்கள் தொடர்ந்து நிபுணத்துவம் பெற்று அவற்றின் பாத்திரங்களுக்கு ஏற்ப மாற்றியமைக்கின்றன, இது செயல்பாட்டு

வேறுபாடு எனப்படும் செயல்முறையாகும். இது உயிரினத்தின் ஒவ்வொரு பகுதியும் அதன் நியமிக்கப்பட்ட செயல்பாடுகளை திறம்படச் செய்வதை உறுதி செய்கிறது. பலசெல்லுலார் உயிரினத்தின் ஒட்டுமொத்த ஆரோக்கியத்தையும் செயல்பாட்டையும் பராமரிக்க, அது உயிர்வாழ, வளர மற்றும் இனப்பெருக்கம் செய்ய அனுமதிக்க, வெவ்வேறு உறுப்புகள் மற்றும் அமைப்புகளுக்கு இடையிலான ஒருங்கிணைப்பு மற்றும் தொடர்பு அவசியம். உறுப்புகளிலிருந்து பலசெல்லுலார் உயிரினங்கள் உருவாவதற்கான பரிணாம விளக்கம் பல முக்கிய சவால்கள் மற்றும் சிக்கல்களை எதிர்கொள்வதை உள்ளடக்கியது :

உறுப்புகளிலிருந்து பலசெல்லுலார் உயிரினங்கள் உருவாவதற்கு பல்வேறு அமைப்புகளுக்கு இடையே நம்பமுடியாத அளவிற்கு உயர்ந்த அளவிலான ஒருங்கிணைப்பு மற்றும் ஒருங்கிணைப்பு தேவைப்படுகிறது. பல உறுப்பு அமைப்புகள் ஒரே நேரத்தில் வளர்ச்சி மற்றும் தடையற்ற செயல்பாட்டிற்கு வழிவகுக்கும் பரிணாம செயல்முறைகளை விளக்குவது கடினம்.

பலசெல்லுலார் உயிரினங்களுக்குள் உள்ள உறுப்புகளும் அமைப்புகளும் ஒன்றுக்கொன்று சார்ந்தவை, அதாவது ஒரு அமைப்பின் செயல்பாடு பெரும்பாலும் மற்றவற்றின் சரியான செயல்பாட்டைப் பொறுத்தது. பரிணாம விளக்கங்கள் வெவ்வேறு உறுப்புகள் மற்றும் அமைப்புகளின் ஒரே நேரத்தில் வளர்ச்சிக்குக் காரணமாக இருக்க வேண்டும், ஒவ்வொன்றும் குறிப்பிட்ட செயல்பாடுகள் மற்றும் ஒன்றுக்கொன்று சார்ந்திருக்கும்

தன்மைகளைக் கொண்டிருக்க வேண்டும், மேலும் இந்த சிக்கலான அமைப்புகள் எவ்வாறு ஒருங்கிணைந்த, படிப்படியான முறையில் உருவாகின என்பதை விளக்க வேண்டும். பகுதியளவு வளர்ந்த அமைப்புகளைக் கொண்ட இடைநிலை வடிவங்கள் இயற்கைத் தேர்வால் சாதகமாக்க போதுமான நன்மைகளை வழங்காது.

எளிய பல்லுயிர் உயிரினங்கள் முழுமையாக உருவான உறுப்புகளைக் கொண்ட சிக்கலான உயிரினங்களாக படிப்படியாக பரிணமித்ததை விளக்கும் தெளிவான இடைநிலை வடிவங்கள் புதைபடிவப் பதிவில் பற்றாக்குறையாக உள்ளன. இந்த இடைவெளி இத்தகைய சிக்கலான கட்டமைப்புகளின் வளர்ச்சிக்கு வழிவகுத்த பரிணாமப் பாதைகளைக் கண்டுபிடிப்பதை கடினமாக்குகிறது.

உறுப்பு உருவாக்கம் மற்றும் ஒருங்கிணைப்புக்குத் தேவையான மரபணு வெளிப்பாடு மற்றும் வளர்ச்சி பாதைகளின் துல்லியமான ஒருங்கிணைப்பு குறிப்பிடத்தக்க சவால்களை முன்வைக்கிறது. இந்த செயல்முறைகளில் ஏற்படும் சிறிய பிழைகள் வளர்ச்சி கோளாறுகளுக்கு வழிவகுக்கும், இது போன்ற நுட்பமான அமைப்புகள் எவ்வாறு படிப்படியாக உருவாக முடியும் என்ற கேள்விகளை எழுப்புகிறது.

சிக்கலான பல்லுயிர் உயிரினங்களின் வளர்ச்சிக்கு பிழைகள் மற்றும் மாறுபாடுகளைக் கையாள வலுவான வழிமுறைகள் தேவை. பரிணாம விளக்கம், இந்தப் பிழை-கையாளும் அமைப்புகள் எவ்வாறு உருவாகின என்பதையும், அவை உறுப்பு உருவாக்கம்

மற்றும் செயல்பாட்டின் நிலைத்தன்மை மற்றும் நம்பகத்தன்மையை எவ்வாறு உறுதி செய்கின்றன என்பதையும் கணக்கில் எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும்.

ஆ. பரிணாமம் வாழ்க்கையின் தோற்றத்தை விளக்க முடியுமா?

முந்தைய பகுதியில், வாழ்க்கையின் தோற்றம், அமினோ அமிலங்கள், ஆர்.என்.ஏ, புரதங்கள், டி.என்.ஏ , புரோகாரியோடிக் செல்கள், யூகாரியோடிக் செல்கள், திசுக்கள் மற்றும் உறுப்புகள் உருவாவதிலிருந்து அதன் முன்னேற்றத்தைக் கண்டறிந்து, இறுதியில் பலசெல்லுலார் உயிரினங்களுக்கு வழிவகுத்தது பற்றி விவாதித்தோம். இந்த செயல்முறைகள் மறுக்க முடியாத வகையில் ஒரு ஒற்றை நோக்கத்தை நோக்கி இயக்கப்பட்டு வழிநடத்தப்பட்ட முறையில் முன்னேறியுள்ளன - உயிரினங்களின் உருவாக்கம்.

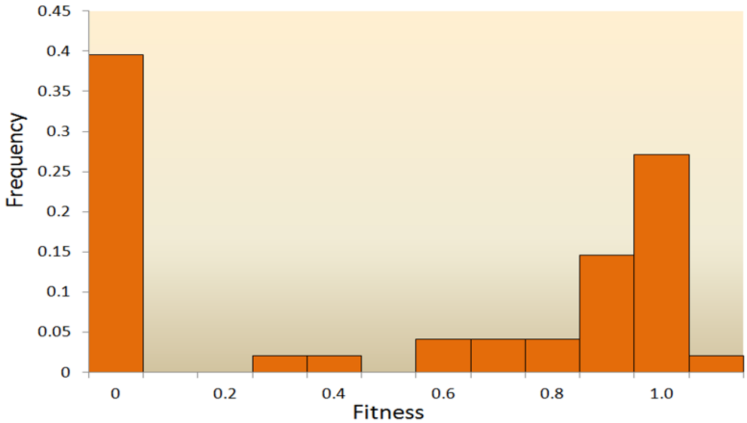
இது ஒரு முக்கியமான கேள்வியை எழுப்புகிறது: திசைதிருப்பப்படாத மற்றும் சீரற்ற செயல்முறைகள் மூலம் செயல்படும் பரிணாமம், இந்த சிக்கலான முன்னேற்றங்களையும் வாழ்க்கையின் தோற்றத்தையும் போதுமான அளவு விளக்க முடியுமா? பரிணாம விஞ்ஞானிகள் இந்தக் கேள்விக்கு பதிலளிக்க பல்வேறு கோட்பாடுகளை முன்வைத்துள்ளனர். பரிணாம வளர்ச்சியின் முதன்மைக் கோட்பாடுகளில் இயற்கைத் தேர்வு, பிறழ்வு, மரபணு சறுக்கல் மற்றும் கிடைமட்ட மரபணு பரிமாற்றம் ஆகியவை அடங்கும். இந்தக் கோட்பாடுகள் ஒவ்வொன்றையும் சுருக்கமாகப் பார்ப்போம்.

இயற்கைத் தேர்வு என்பது சாதகமான பண்புகளைக்

கொண்ட தனிநபர்கள் உயிர்வாழ்ந்து வெற்றிகரமாக இனப்பெருக்கம் செய்யும் செயல்முறையாகும், இது தலைமுறை தலைமுறையாக ஒரு மக்கள்தொகையில் அந்தப் பண்புகள் மிகவும் பொதுவானதாக மாற வழிவகுக்கிறது. இயற்கைத் தேர்வு உயிரினங்களில் இருக்கும் மாறுபாடுகளின் அடிப்படையில் செயல்படுகிறது. இதனால், வாழ்க்கையின் தோற்றம் மற்றும் அதன் அடிப்படை கட்டுமானத் தொகுதிகள் (அமினோ அமிலங்கள், ஆர்.என்.ஏ, புரதங்கள், டி.என்.ஏ) மற்றும் கட்டமைப்புகள் (செல்கள், திசுக்கள், உறுப்புகள் மற்றும் பலசெல்லுலர் உயிரினங்கள்) உருவாக்கம் இயற்கைத் தேர்வுக்கு அப்பாற்பட்ட விளக்கங்களைக் கோருகிறது, ஏனெனில் இந்த செயல்முறைகள் தேர்வு செயல்பட தேவையான முன்நிபந்தனைகள் (பிரதிபலிப்பு மற்றும் செயல்பாடு) இல்லை.

பிறழ்வு என்பது ஒரு உயிரினத்தின் டிஎன்ஏவில் ஏற்படும் சீரற்ற மாற்றங்களாகும், இது மரபணு மாறுபாட்டை அறிமுகப்படுத்தக்கூடும், சில சமயங்களில் புதிய பண்புகள் அல்லது தழுவல்களுக்கு வழிவகுக்கும். பெரும்பாலான பிறழ்வுகள் நன்மை பயக்கும் தன்மைக்கு பதிலாக தீங்கு விளைவிக்கும் அல்லது நடுநிலையானவை என்பதால் பிறழ்வு சவால்களை எதிர்கொள்கிறது, இதனால் குறிப்பிடத்தக்க பரிணாம மாற்றத்தை ஏற்படுத்தும் அளவுக்கு சாதகமான பிறழ்வுகள் அடிக்கடி நிகழ வாய்ப்பில்லை. எடுத்துக்காட்டாக, வெசிகுலர் ஸ்டோமாடிடிஸ் வைரஸில் சீரற்ற பிறழ்வுகளின் உடற்பயிற்சி விளைவுகளின் விநியோகம் (DFE) குறித்த ஆய்வு இந்த சிக்கலை

விளக்குகிறது. அனைத்து பிறழ்வுகளிலும், 39.6% ஆபத்தானவை, 31.2% ஆபத்தானவை அல்ல, 27.1% நடுநிலையானவை.



படம் 3. 6. உடற்பயிற்சி விளைவின் பரவல்

நியூக்ளியோடைடுகள் செருகப்பட்டாலோ அல்லது நீக்கப்பட்டாலோ (சட்டமாற்ற பிறழ்வுகளை ஏற்படுத்தினால்), அல்லது பிறழ்வுகளால் நிறுத்தக் கோடன்கள் உருவாக்கப்பட்டாலோ அல்லது அகற்றப்பட்டாலோ, செயல்படாத புரதங்கள் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. உயிரினங்களின் புரதங்களில் அதிக எண்ணிக்கையிலான அமினோ அமிலங்களைக் கருத்தில் கொண்டு (எடுத்துக்காட்டாக, மனித புரதங்களில் 20 முதல் 33,000 வரை), இத்தகைய சீரற்ற பிறழ்வுகள் மூலம் மேக்ரோஎவலூஷன் நிகழும் சாத்தியக்கூறு சாத்தியமற்றது என்பதற்கான முதன்மைக் காரணம் இதுவாகும் (cf, மேலும் விவரங்களுக்கு இந்த அத்தியாயத்தில் பிரிவு 'd') . கூடுதலாக, சீரற்ற பிறழ்வுகள் உயிரற்ற பொருட்களிலிருந்து

வாழ்க்கையின் ஆரம்ப வெளிப்பாட்டைக் கணக்கிட முடியாது.

மரபணு சறுக்கல் அல்லீல் அதிர்வெண்களில் ஏற்படும் சீரற்ற மாற்றங்களைச் சார்ந்துள்ளது, இது உயிரினங்களில் காணப்படும் தகவமைப்பு சிக்கலைப் போதுமான அளவு விளக்காமல் போகலாம். மரபணு சறுக்கல் சிறிய மக்கள்தொகையில் அதிகமாகக் காணப்படுகிறது, இதனால் பெரும்பாலான பரிணாமம் நிகழும் பெரிய மக்கள்தொகையில் அதன் தாக்கம் குறைவாகவே தொடர்புடையதாகிறது. கூடுதலாக, மிகவும் ஒழுங்கமைக்கப்பட்ட கட்டமைப்புகள் மற்றும் அமைப்புகளின் வளர்ச்சியைக் கணக்கிடத் தேவையான திசை விசை இதில் இல்லை. மேலும், மரபணு சறுக்கல் புதிய தகவல்களையோ அல்லது செயல்பாடுகளையோ உருவாக்க முடியாது, இதனால் புதிய பண்புகளின் தோற்றம் அல்லது சிக்கலான உயிரியல் அம்சங்களின் தோற்றத்தை விளக்கத் தவறிவிடுகிறது.

கிடைமட்ட மரபணு பரிமாற்றம் (HGT) என்பது மரபுரிமை மூலம் அல்ல, தொடர்பில்லாத உயிரினங்களுக்கு இடையே மரபணுப் பொருளை மாற்றுவதாகும், இது மரபணு மாறுபாட்டிற்கு பங்களிக்கிறது. பலசெல்லுலார் உயிரினங்களில் சிக்கலான பண்புகளை விளக்கும்போது HGT சிக்கல்களை எதிர்கொள்கிறது, ஏனெனில் HGT இன் பங்கு முதன்மையாக புரோகாரியோட்டுகளுக்கு மட்டுமே, உயர் உயிரினங்களில் குறைந்த தாக்கத்தை ஏற்படுத்துகிறது. ஒரு ஹோஸ்டின் மரபணுவில் வெளிநாட்டு மரபணுக்களை ஒருங்கிணைப்பதற்கு

பெரும்பாலும் துல்லியமான ஒழுங்குமுறை வழிமுறைகள் தேவைப்படுகின்றன, அவை ஒரே நேரத்தில் உருவாக வாய்ப்பில்லை. கூடுதலாக, HGT மரபணு உறுதியற்ற தன்மையை அறிமுகப்படுத்தலாம், இது தீங்கு விளைவிக்கும் பிறழ்வுகளுக்கு வழிவகுக்கும். HGT மூலம் மரபணு கையகப்படுத்துதலின் சீரற்ற தன்மை ஒருங்கிணைந்த மற்றும் செயல்பாட்டு தழுவல்களை உருவாக்கும் அதன் திறன் பற்றிய கேள்விகளையும் எழுப்புகிறது. புதிய மரபணுக்களின் தோற்றத்தை HGT விளக்கவில்லை, மாறாக ஏற்கனவே உள்ளவற்றின் பரிமாற்றத்தை விளக்குகிறது, இது புதிய பண்புகளின் தேவையை நிவர்த்தி செய்யத் தவறிவிட்டது.

பின்வரும் அட்டவணை, உயிரியல் உருவாக்கம் மற்றும் மரபணு செயல்முறைகளுக்கு பரிணாமக் கோட்பாடுகளின் பொருந்தக்கூடிய தன்மையை சுருக்கமாகக் கூறுகிறது.

பரிணாம வளர்ச்சி கோட்பாடுகள்	விளக்க முடியுமா ?	ஆர்.என்.ஏ, புரதம், டி.என்.ஏ உருவாவதை விளக்க முடியுமா ?	மரபணு தழுவல், பரிணாமம் அல்லவா?*
இயற்கை தேர்வு	இல்லை	இல்லை	ஆம்
பிறழ்வு	இல்லை	இல்லை	ஆம்
மரபணு	இல்லை	இல்லை	ஆம்

சறுக்கல்			
எச்ஜிடி	இல்லை	இல்லை	பொருந்தா து

அட்டவணை 3.2. பரிணாம வளர்ச்சியின் கோட்பாடுகள்: உயிரியல் தோற்றம் மற்றும் மரபியல் ஆகியவற்றிற்கான பொருந்தக்கூடிய தன்மை (*: மரபணு தழுவலுக்கு அடுத்த பகுதியைப் பார்க்கவும்)

அட்டவணையில் காட்டப்பட்டுள்ளபடி, பூமியில் உயிர்களின் தோற்றம் மற்றும் RNA, புரதங்கள் மற்றும் DNA போன்ற அடிப்படை உயிரியல் கூறுகள் உருவாவதற்குப் பின்னால் உள்ள வழிமுறைகளை விளக்க முக்கிய பரிணாமக் கோட்பாடுகள் தவறிவிட்டன. செல்கள், திசுக்கள், உறுப்புகள் மற்றும் இருக்கும் உயிர் வடிவங்களுக்குப் பயன்படுத்தப்படும் பரிணாம மாதிரிகள் வாழ்க்கையின் தோற்றம் அல்லது பரிணாம வளர்ச்சிக்கான உண்மையான விளக்கங்களை உருவாக்கவில்லை என்பதை இது குறிக்கிறது. உயிரற்ற பொருட்களிலிருந்து உயிர் தோன்றுவதைப் பற்றிப் பேசுவதற்குப் பதிலாக, இந்த கோட்பாடுகள், அத்தியாவசிய கட்டுமானத் தொகுதிகளான RNA, புரதங்கள் மற்றும் DNA ஆகியவை ஏற்கனவே இடத்தில் இருக்கும்போது வாழ்க்கை எவ்வாறு உருவாகிறது என்பதை விவரிக்கின்றன, மூலப்பொருட்கள் மற்றும் பாகங்கள் எவ்வாறு தோன்றின என்பதை விளக்காமல் ஒரு காரின் அசெம்பிளி செயல்முறையையோ அல்லது ஒரு கட்டிடத்தின் கட்டுமானத்தையோ விவரிப்பது போல.

உயிரினங்களுக்குப் பயன்படுத்தப்படும் பரிணாமக்

கோட்பாடுகள், மாறிவரும் சூழல்களுக்கு ஏற்ப அவற்றை மாற்றியமைக்க உதவும் மரபணு மற்றும் உயிர்வேதியியல் செயல்முறைகளை முதன்மையாக விவரிக்கின்றன. இருப்பினும், இந்த தழுவல்கள் மற்றும் நடத்தைகள் பரிணாம வளர்ச்சியால் புதிதாக உருவாக்கப்படவில்லை, ஆனால் அவற்றின் மரபணு தகவல்களுக்குள் ஏற்கனவே குறியிடப்பட்டுள்ளன . இந்த வரம்பைக் கருத்தில் கொண்டு, பரிணாமக் கோட்பாடுகள் ' ஜெனடிக் தழுவல் கோட்பாடு ' என்று மிகவும் துல்லியமாகக் குறிப்பிடப்படும் (பார்க்க அடுத்த பகுதி), ஏனெனில் அவை முதன்மையாக உயிரினங்கள் முன்பே இருக்கும் மரபணு வழிமுறைகள் மூலம் சுற்றுச்சூழல் அழுத்தங்களுக்கு ஏற்ப சரிசெய்யும் வழிகளைக் குறிப்பிடுகின்றன.

இந்த முக்கியமான வரம்புகள் இருந்தபோதிலும், பரிணாமக் கோட்பாடு அதிகமாக ஊக்குவிக்கப்பட்டு, பரவலான தவறான கருத்துக்களை உருவாக்குகிறது. உயிரற்ற பொருட்களிலிருந்து உயிரினங்களுக்கு மாறுவதற்கும் சிக்கலான வாழ்க்கை வடிவங்களின் வளர்ச்சிக்கும் இது விளக்க முடியும் என்று பலர் இப்போது தவறாக நம்புகிறார்கள்.

ஒரு கட்டிடத்தைக் கட்ட, நமக்கு வரைபடங்கள், கட்டுமானப் பொருட்கள் மற்றும் ஒரு உறுதியான அடித்தளம் தேவை. பரிணாமக் கோட்பாடுகள் வரைபடங்கள் (திசை), கட்டுமானப் பொருட்கள் (ஆர்.என்.ஏ, புரதங்கள், டி.என்.ஏ) மற்றும் ஒரு அடித்தளம் (உயிரினத்தின் ஆரம்ப தோற்றம்) இல்லாமல் ஒரு கட்டிடத்தைக் கட்ட முயற்சிப்பதைப் போன்றது. இவை இல்லாமல், கட்டிடங்களைக் கட்ட முடியாது.

ஒரு கட்டிடத்தின் வரைபடங்கள் ஒரு கட்டிடக் கலைஞரால் வடிவமைக்கப்பட்டன என்பதை நாம் அங்கீகரிப்பது போலவே, அனைத்து உயிரினங்களும் வடிவமைக்கப்பட்டு உருவாக்கப்பட்டன என்பதையும் நாம் ஒப்புக் கொள்ள வேண்டும். கடவுள், தெய்வீக படைப்பாளர்.

இ. டார்வினின் கோட்பாடு : கோட்பாடு மின் பரிணாம வளர்ச்சியா அல்லது மரபணு தழுவல் கோட்பாட்டா ?

பரிணாமம் பரவலாக இரண்டு வகைகளாக வகைப்படுத்தப்படுகிறது: நுண் பரிணாமம் மற்றும் பெரும பரிணாமம். நுண் பரிணாமம் என்பது ஒரு இனத்திற்குள் காலப்போக்கில் ஏற்படும் சிறிய அளவிலான மாற்றங்களைக் குறிக்கிறது . இந்த மாற்றங்கள் குறுகிய கால இடைவெளிகளுக்குள் காணக்கூடியவை மற்றும் பெரும்பாலும் சுற்றுச்சூழலுக்கு ஏற்ப தகவமைப்பு செய்வதை உள்ளடக்கியது. மறுபுறம், மேக்ரோ பரிணாமம் என்பது நீண்ட புவியியல் காலங்களில் நிகழும் பெரிய அளவிலான மாற்றங்களை உள்ளடக்கியது, இது புதிய இனங்கள் மற்றும் பரந்த வகைபிரித்தல் குழுக்களை உருவாக்க வழிவகுக்கிறது.

பரிணாம உயிரியலாளர்கள், காலப்போக்கில் ஏராளமான நுண்ணிய பரிணாம மாற்றங்களின் குவிப்புதான் மேக்ரோ பரிணாம வளர்ச்சிக்கான முதன்மை வழிமுறை என்று முன்மொழிகின்றனர். நுண்ணிய பரிணாம வளர்ச்சிக்கான சான்றுகள் உள்ளன என்பதை மக்கள் ஒப்புக்கொள்கிறார்கள், ஆனால் மேக்ரோ பரிணாம வளர்ச்சிக்கான

உறுதியான சான்றுகள் இல்லை. டார்வினிசத்தை பரிணாமக் கோட்பாடு என்று அழைக்க வேண்டுமானால், அது மேக்ரோ பரிணாம வளர்ச்சிக்கான சான்றுகளைக் காட்ட வேண்டும். மேக்ரோ பரிணாம வளர்ச்சிக்கான மிகவும் உறுதியான சான்று இடைநிலை இனங்களின் இருப்பு ஆகும். டார்வினின் 'உயிரினங்களின் தோற்றம்' புத்தகத்தின் அத்தியாயம் 6 (கோட்பாட்டிற்கான சிரமங்கள்) இவ்வாறு எழுதப்பட்டுள்ளது: 'ஏன், இனங்கள் மற்ற உயிரினங்களிலிருந்து உணர்வற்ற முறையில் நுண்ணிய பட்டப்படிப்புகளால் வந்திருந்தால், எல்லா இடங்களிலும் எண்ணற்ற இடைநிலை வடிவங்களை நாம் காணவில்லையா ? ' . இடைநிலை இனங்களுக்கான இந்த ஆதாரமின்மை பெரும்பாலும் 'டார்வினின் குழப்பம்' என்று குறிப்பிடப்படுகிறது.

எலும்புகள் , ஒரு இனத்திற்குள் உள்ள மாறுபாடுகளாகவோ அல்லது முற்றிலும் தொடர்பில்லாத வடிவங்களாகவோ இருக்கலாம். இந்த தெளிவின்மை உண்மையான இடைநிலை வடிவங்களை உறுதியாக அடையாளம் காண்பதை கடினமாக்குகிறது. எடுத்துக்காட்டாக, டிக்டாலிக் ஒரு இடைநிலை புதைபடிவமாகக் கருதப்படுகிறது மற்றும் முதுகெலும்பு பரிணாம வளர்ச்சியின் ஆய்வில் மிக முக்கியமான கண்டுபிடிப்புகளில் ஒன்றாகக் கருதப்படுகிறது . இருப்பினும், நீட்ஸ்வீட்ஸ்கி மற்றும் பலர் வெளியிட்ட நேச்சர் ஆய்வறிக்கை, டிக்டாலிக்கிற்கு சுமார் 18 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முந்தைய நன்கு பாதுகாக்கப்பட்ட டெட்ராபாட் பாதைகளை வெளிப்படுத்துகிறது.

கண்டுபிடிக்கப்பட்ட பாதைகள், முழுமையாக வளர்ந்த டெட்ராபாட்கள் ஏற்கனவே முன்னர் நம்பப்பட்டதை விட கணிசமாக முன்பே நிலத்தில் நடந்து கொண்டிருந்தன என்பதைக் குறிக்கின்றன . டிக்டாலிக் சுமார் 375 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு இருந்ததால், பழைய டெட்ராபாட் பாதைகளின் இருப்பு மீன் மற்றும் டெட்ராபாட்களுக்கு இடையில் நேரடி இடைநிலை வடிவமாக அதன் பங்கை சவால் செய்கிறது.

உறுதியான ஆதாரங்கள் இல்லை என்றால் , டார்வினின் கோட்பாடு தவறாகப் பெயரிடப்பட்டது , மேலும் அதை பரிணாமக் கோட்பாடு என்று அழைக்காமல் மரபணு தழுவல் கோட்பாடு என்று அழைக்க வேண்டும் . காரணம் மிலான்கோவிச் சுழற்சியுடன் தொடர்புடையது , இது காலநிலை முறைகளை பாதிக்கிறது மற்றும் காலப்போக்கில் மரபணு தழுவல்களை வடிவமைப்பதில் பங்கு வகிக்கிறது.

- மிலான்கோவிட்ச் சைக்கிள்ஸ்

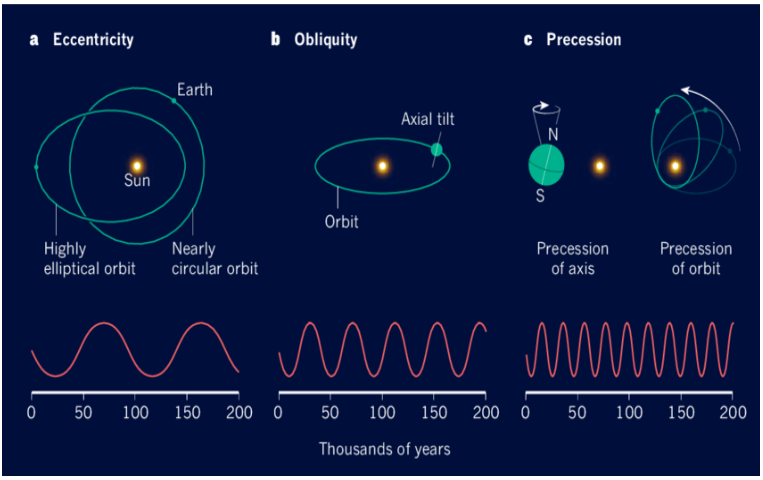
பூமியின் விசித்திரத்தன்மை 100,000 வருட சுழற்சியில் கிட்டத்தட்ட வட்ட வடிவத்திலிருந்து நீள்வட்ட வடிவத்திற்கு மாறுபடுகிறது . விசித்திரத்தன்மையின் மாற்றம் காலநிலை முறைகளை பாதிக்கிறது, இது பனிப்பாறை மற்றும் இடை-பனிப்பாறை காலங்களின் நேரத்திற்கு பங்களிக்கிறது.

பூமியின் அச்சு சாய்வு (அல்லது இருள்) 41,000 வருட சுழற்சியில் 22.1 டிகிரி முதல் 24.5 டிகிரி வரை மாறுபடும் . இந்த சாய்வு பூமத்திய ரேகைக்கும் துருவங்களுக்கும் இடையிலான சூரிய கதிர்வீச்சின்

பரவலை பாதிக்கிறது, பருவங்களின் தீவிரத்தை பாதிக்கிறது மற்றும் நீண்டகால காலநிலை முறைகள் மற்றும் பனி யுக இயக்கவியலில் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது .

முன்னோடி என்பது 26,000 ஆண்டு சுழற்சியில் அச்சின் நோக்குநிலையில் ஏற்படும் படிப்படியான மாற்றத்தை உள்ளடக்கியது. இந்த தள்ளாட்டம் பூமியின் சுற்றுப்பாதையில் அதன் நிலைக்கு ஏற்ப பருவங்களின் நேரத்தை மாற்றுகிறது. இந்த வழிமுறை பருவங்களின் தீவிரத்தையும் நேரத்தையும் மாற்றி, பூமியின் ஒட்டுமொத்த காலநிலை அமைப்பையும் பாதிக்கிறது.

முன்னோடி ஆகியவற்றில் ஏற்படும் மாற்றங்களின் ஒருங்கிணைந்த விளைவுகள் கூட்டாக மிலான்கோவிச் சுழற்சிகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இந்த சுழற்சிகள் நீண்டகால உலகளாவிய காலநிலை மாற்றங்களை ஏற்படுத்துகின்றன. சஹாரா பாலைவனம் காலநிலை மாற்றத்திற்கு ஒரு சிறந்த எடுத்துக்காட்டு. சூரிய கதிர்வீச்சு அதிகரிக்கும் காலங்களில், சஹாரா அதிக மழைப்பொழிவை அனுபவிக்கிறது, இது ஏரிகள் மற்றும் ஆறுகளுடன் கூடிய பசுமையான, பசுமையான நிலப்பரப்பாக மாற்றுகிறது. மாறாக, சூரிய கதிர்வீச்சு குறைவதால் வறண்ட நிலைமைகள் ஏற்படுகின்றன, இப்பகுதி இன்று காணப்படும் பரந்த பாலைவனமாக மாறுகிறது.



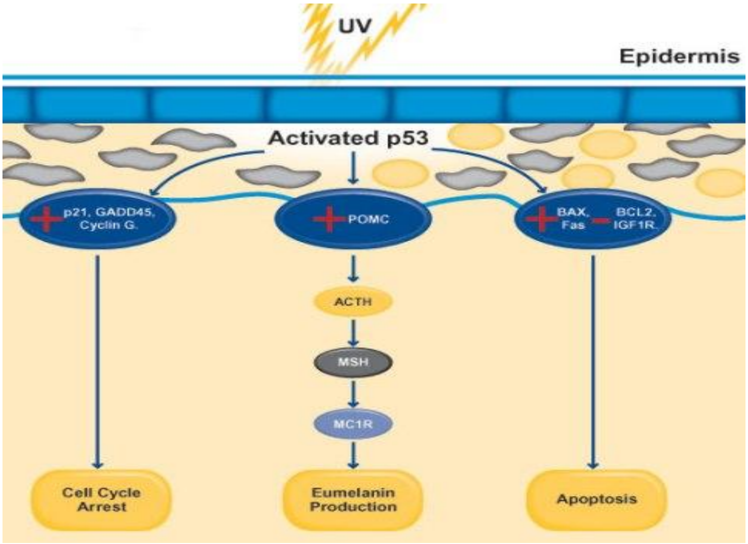
படம் 3. 7. மிலான்கோவிச் சுழற்சியின் கூறுகள் s

இத்தகைய மாற்றங்கள் நிகழும்போது, பூமியில் உள்ள அனைத்து உயிரினங்களும் மரபணு தழுவல் மூலம் மாறிவரும் சூழல்களுக்கு ஏற்ப தங்கள் உடல்களை மாற்றிக் கொள்கின்றன. டிஎன்ஏவில் குறியிடப்பட்ட இந்த குறிப்பிடத்தக்க வழிமுறை, உயிரினங்கள் அழிந்து போகாமல் நீண்ட காலத்திற்கு உயிர்வாழ உதவுகிறது. பரிணாமவாதிகள் பாரம்பரியமாக இந்த தகவமைப்புத் திறனை 'பரிணாமம்' என்று பெயரிட்டிருந்தாலும், அத்தகைய வகைப்பாடு தவறாக வழிநடத்துகிறது; இது இன்னும் துல்லியமாகவும் அறிவியல் ரீதியாகவும் 'மரபணு தழுவல்' என்று விவரிக்கப்பட வேண்டும். 'மரபணு தழுவல் கோட்பாடு' என்ற கருத்தை ஆதரிக்கக்கூடிய சில எடுத்துக்காட்டுகளை நான் விளக்குகிறேன்.

- புற ஊதா கதிர்வீச்சுக்கு மரபணு தழுவல்

காலநிலை மாற்றம் காரணமாக மனித தோல் வலுவான புற ஊதா கதிர்வீச்சுக்கு ஆளானால், பல

புரதங்கள் மற்றும் ஹார்மோன்களை உள்ளடக்கிய ஒரு சிக்கலான வழிமுறை குறிப்பிட்ட மரபணுக்களை செயல்படுத்துவதன் மூலம் மெலனின் உற்பத்தியை அதிகரிக்கச் செய்கிறது.



படம் 3. 8. மெலனின் உற்பத்தி வழிமுறை

புற ஊதா கதிர்வீச்சு தோல் செல்களில் டிஎன்ஏ சேதத்தை ஏற்படுத்துகிறது. இந்த சேதம் p53 புரதத்தை செயல்படுத்துகிறது, இது மன அழுத்தம் மற்றும் சேதத்திற்கு செல்லின் எதிர்வினையின் ஒரு முக்கிய சீராக்கி ஆகும். செயல்படுத்தப்பட்ட p53 புரதம் ஒரு படியெடுத்தல் காரணியாக செயல்படுகிறது, புற ஊதா சேதத்திற்கு பாதுகாப்பு பதிலில் ஈடுபட்டுள்ள பல்வேறு மரபணுக்களின் வெளிப்பாட்டை ஊக்குவிக்கிறது. P53 புரோ-ஒபியோமெலனோகார்ட்டின் (POMC) மரபணுவின் வெளிப்பாட்டைத் தூண்டுகிறது. POMC என்பது ஒரு

முன்னோடி பாலிபெப்டைடு ஆகும், இது வெவ்வேறு செயல்பாடுகளைக் கொண்ட பல சிறிய பெப்டைடுகளாகப் பிரிக்கப்படலாம். POMC என்பது அட்ரினோகார்டிகோட்ரோபிக் ஹார்மோன் (ACTH) மற்றும் மெலனோசைட்-தூண்டுதல் ஹார்மோன் (MSH) உள்ளிட்ட பல பெப்டைடுகளாக செயலாக்கப்படுகிறது.

மெலனின் உற்பத்திக்கு காரணமான செல்களான மெலனோசைட்டுகளின் மேற்பரப்பில் உள்ள மெலனோகார்ட்டின் 1 ஏற்பியுடன் (MC1R) MSH பிணைக்கிறது. MSH ஐ MC1R உடன் பிணைப்பது ஏற்பியை செயல்படுத்துகிறது, இது மெலனோசைட்டுகளுக்குள் ஒரு சமிக்ஞை அடுக்கைத் தூண்டுகிறது. MC1R ஐ செயல்படுத்துவது மெலனின் தொகுப்பில் ஈடுபடும் மரபணுக்களின் மேல் ஒழுங்குமுறைக்கு வழிவகுக்கிறது. மெலனோசைட்டுகள் மெலனின் உற்பத்தியை அதிகரிக்கின்றன, இது UV கதிர்வீச்சை உறிஞ்சி சிதறடிக்கும் நிறமியாகும், இதன் மூலம் தோல் செல்களின் டிஎன்ஏவை மேலும் UV-தூண்டப்பட்ட சேதத்திலிருந்து பாதுகாக்கிறது.

மெலனின் மெலனோசோம்களில் தொகுக்கப்படுகிறது, பின்னர் அவை தோலின் வெளிப்புற அடுக்கில் உள்ள முக்கிய செல் வகையான கெரடினோசைட்டுகளுக்கு கொண்டு செல்லப்படுகின்றன. மெலனின், கெரடினோசைட்டுகளின் கருக்களின் மீது ஒரு பாதுகாப்பு மூடியை உருவாக்கி, UV கதிர்வீச்சிலிருந்து DNA-வை திறம்பட பாதுகாக்கிறது.

ஒப்பீட்டளவில் குறுகிய காலத்தில் மாறிவரும்

சூழலுக்கு ஏற்ப மரபணு தகவமைப்பு எவ்வாறு நிகழ்கிறது என்பதற்கான எடுத்துக்காட்டுகளில் இதுவும் ஒன்றாகும் .

- ஆர்க்டிக் சூழலுக்கு மரபணு தழுவல்

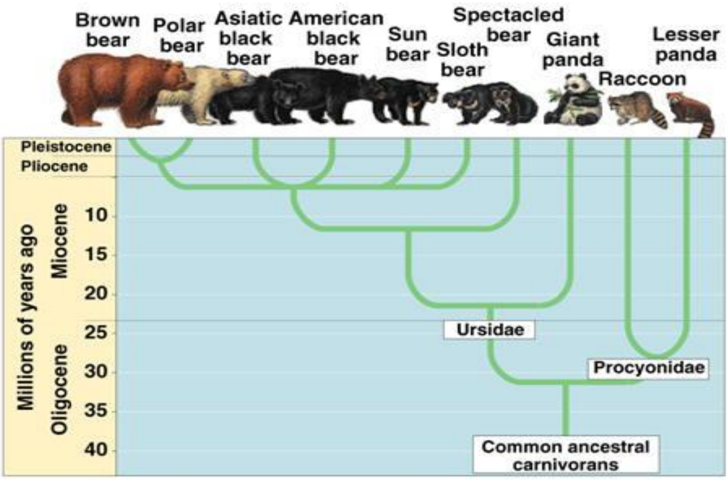
கடுமையான ஆர்க்டிக் சூழலில் செழித்து வளர உதவும் மரபணு தழுவல்களை இனுயிட் இனத்தினர் உருவாக்கியுள்ளனர். முக்கிய தழுவல்களில் கொழுப்பு அமில டெசாச்சுரேஸ் (FADS) மரபணுத் தொகுப்பில் உள்ள மாறுபாடுகள் அடங்கும், இது கடல் பாலூட்டிகளின் பாரம்பரிய உயர் கொழுப்பு உணவில் இருந்து ஒமேகா-3 மற்றும் ஒமேகா-6 கொழுப்பு அமிலங்களை வளர்சிதைமாற்றம் செய்யும் திறனை மேம்படுத்துகிறது. கூடுதலாக, கார்னைடைன் பால்மிடோயில்ட்ரான்ஸ்ஃபெரேஸ் 1A (CPT1A) மரபணுவில் ஏற்படும் மரபணு மாற்றங்கள் கொழுப்புகளிலிருந்து ஆற்றல் உற்பத்தியை மேம்படுத்துகின்றன, இது உடல் வெப்பத்தை பராமரிக்க மிகவும் முக்கியமானது. அதிக கொழுப்புள்ள உணவைப் பின்பற்றினாலும் இந்த தழுவல்கள் இருதய நோய்களின் அபாயத்தைக் குறைக்கின்றன. மேலும், பழுப்பு கொழுப்பு செயல்பாட்டை ஒழுங்குபடுத்தும் மரபணுக்களில் ஏற்படும் தழுவல் வெப்ப உருவாக்கத்தை மேம்படுத்துகிறது, இனுயிட் இனத்தினர் வெப்பத்தை உருவாக்கவும் கடுமையான குளிரில் உடல் வெப்பநிலையை பராமரிக்கவும் உதவுகிறது. இந்த மரபணு தழுவல்கள் கூட்டாக குளிர் காலநிலை நிலைகளில் அவர்களின் உயிர்வாழ்வை

ஆதரிக்கின்றன. இந்த மாற்றங்கள் குறைந்தது 20,000 ஆண்டுகளுக்கு முன்பு, ரஷ்யாவிற்கும் அலாஸ்காவிற்கும் இடையிலான பெரிங் ஜலசந்தியைச் சுற்றி இன்யுயிட் மூதாதையர்கள் வாழ்ந்த காலத்திலிருந்து வந்ததாகத் தெரிகிறது. மாறிவரும் சூழலுக்கு மரபணு தழுவலின் மற்றொரு எடுத்துக்காட்டு இது.

படம் 3. 9. குளிர் சூழலுக்கு ஏற்றவாறு மரபணுக்களைக் கொண்ட இனுயிட் இனம்.

- மரபணு தழுவலில் பழுப்பு கரடியிலிருந்து துருவ கரடிக்கு

பழுப்பு நிற கரடிகளிலிருந்து துருவ கரடிகளுக்கு மாறுவது சுற்றுச்சூழல் அழுத்தங்களால் இயக்கப்படும் மரபணு தழுவலுக்கு ஒரு சிறந்த எடுத்துக்காட்டு. தோராயமாக 400,000 ஆண்டுகளுக்கு முன்பு, பழுப்பு நிற கரடிகளின் எண்ணிக்கை ஆர்க்டிக்கில் தனிமைப்படுத்தப்பட்டது, அங்கு அவை பல்வேறு உயிர்வாழும் சவால்களை எதிர்கொண்டன. கடுமையான, பனிக்கட்டி சூழலில் நன்மைகளை வழங்கும் மரபணு மாற்றங்கள் காலப்போக்கில் இயற்கையாகவே தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டன.



படம். 3. 10. பழுப்பு கரடி மற்றும் துருவ கரடி

முக்கிய தகவமைப்புகளில் கொழுப்பு வளர்சிதை மாற்றத்துடன் தொடர்புடைய மரபணுக்களில் ஏற்படும் மாற்றங்கள் அடங்கும், எடுத்துக்காட்டாக அபோலிபோபுரோட்டீன் பி (APOB) மரபணு, அவற்றின் முதன்மை உணவு மூலமான சீல்களிலிருந்து அதிக கொழுப்புள்ள உணவை பதப்படுத்தும் திறனை மேம்படுத்தியது. எண்டோதெலின் ஏற்பி வகை B (EDNRB) போன்ற மரபணுக்களில் தகவமைப்புகள் மற்றும் மெலனோமா 1 (AIM1) இல் இல்லாதது வெள்ளை ரோமங்களின் வளர்ச்சிக்கு வழிவகுத்தது, இது பனி மற்றும் பனிக்கட்டிக்கு எதிராக உருமறைப்பை வழங்குகிறது. கூடுதலாக, கரடியின் எலும்புக்கூடு அமைப்பு மற்றும் மூட்டு உருவ அமைப்பை பாதிக்கும் மரபணு மாற்றங்கள் அவற்றின் நீச்சல் திறன்களை மேம்படுத்தின, இது ஆர்க்டிக் நீரில் வேட்டையாடுவதற்கு மிகவும் முக்கியமானது.

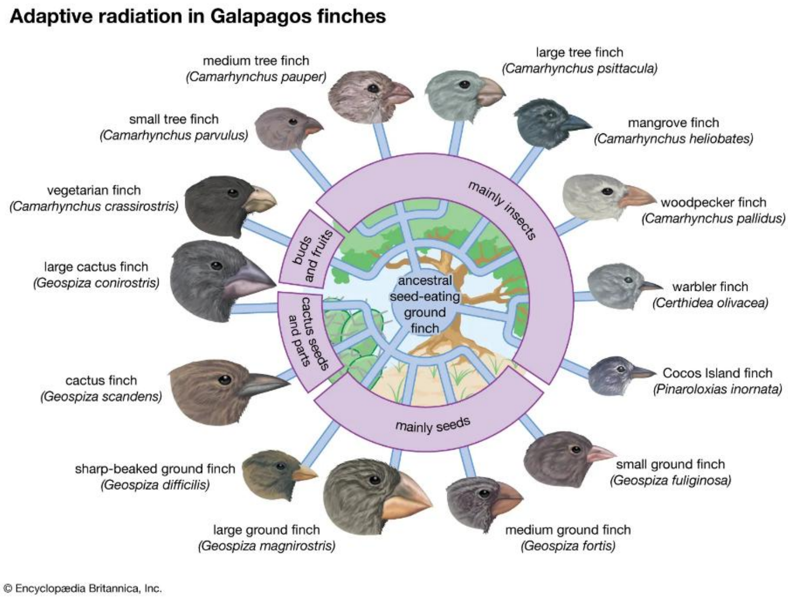
இந்த மரபணு தழுவல்கள் துருவ கரடிகள் ஆர்க்டிக் வளங்களை திறம்பட சுரண்டவும், கடுமையான குளிரில் உயிர்வாழவும், அவற்றின் பழுப்பு கரடி மூதாதையர்களிடமிருந்து வேறுபடவும் அனுமதித்தன. 400,000 ஆண்டுகால மரபணு மாற்றங்கள் இருந்தபோதிலும், அவை கரடிகளாகவே இருக்கின்றன, வேறு இனமாக மாறவில்லை என்பதைக் கவனத்தில் கொள்ள வேண்டும்.

- மரபணு தழுவல் மூலம் பிஞ்சுகளில் கொக்குகளின் மாற்றம்

டார்வினின் பிஞ்சுகளில் உள்ள கொக்கு அளவு மற்றும் வடிவத்தில் ஏற்பட்ட மாற்றம், சுற்றுச்சூழல் அழுத்தங்களுக்கு ஏற்ப மரபணு தழுவலுக்கு ஒரு சிறந்த எடுத்துக்காட்டு. கலபகோஸ் தீவுகளில், பிஞ்சுகள் வெவ்வேறு உணவு ஆதாரங்களைப் பயன்படுத்த பல்வேறு கொக்கு வடிவங்களை மாற்றியுள்ளன . வறட்சி காலங்களில், கடினமான விதைகள் முதன்மை உணவு மூலமாக இருக்கும்போது, பெரிய, வலுவான கொக்குகளைக் கொண்ட பிஞ்சுகள் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட நன்மையைப் பெறவும் இனப்பெருக்கம் செய்யவும் அதிக வாய்ப்புள்ளது. மாறாக, சூழல் மென்மையான உணவுகளை ஆதரிக்க மாறும்போது, சிறிய, அதிக சுறுசுறுப்பான கொக்குகளைக் கொண்ட பிஞ்சுகள் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட நன்மையைப் பெறுகின்றன. இந்த தழுவல்கள் குறிப்பிட்ட மரபணுக்களில் ஏற்படும் மாற்றங்களின் விளைவாகும், அதாவது அரிஸ்டலெஸ் போன்ற ஹோமியோபாக்ஸ் 1 (ALX1) மரபணு, இது கொக்கு வடிவத்தை பாதிக்கிறது, மேலும் கொக்கு அளவை பாதிக்கும் உயர் இயக்கம் குழு AT-hook 2

(HMGA2) மரபணு.

சுற்றுச்சூழலில் ஏற்படும் மாற்றம் இந்த மரபணு மாறுபாடுகளில் செயல்படுகிறது, இது வெவ்வேறு சுற்றுச்சூழல் இடங்களுக்கு ஏற்ற கொக்கு வடிவங்களின் பன்முகத்தன்மைக்கு வழிவகுக்கிறது. பல தலைமுறைகளாக, இந்த மரபணு தழுவல்கள் பிஞ்சுகள் கிடைக்கக்கூடிய வளங்களை திறமையாகப் பயன்படுத்த உதவுகின்றன, சுற்றுச்சூழல் சவால்களுக்கு பதிலளிக்கும் விதமாக மரபணு மாற்றங்கள் பல்வேறு கொக்கு வடிவங்கள் மற்றும் அளவுகளை எவ்வாறு இயக்க முடியும் என்பதை நிரூபிக்கின்றன. பிஞ்சுகள் சுமார் 2 மில்லியன் ஆண்டுகளாக கலபகோஸ் தீவுகளில் வாழ்ந்து வருகின்றன. இந்த நீண்ட காலம் இருந்தபோதிலும், அவை பிஞ்சுகளாகவே இருந்து வருகின்றன, மேலும் வேறு இனமாக மாறவில்லை (அதாவது மேக்ரோ எவல்யூஷன் இல்லை).



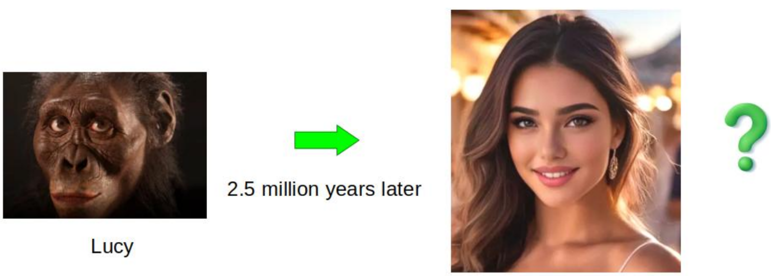
படம். 3.1 1. கலபகோஸ் பிஞ்சுகளின் கொக்குகள்

முடிவில், டார்வினின் 'பரிணாமக் கோட்பாடு' ' மரபணு தழுவல் கோட்பாடு ' என்று அழைக்கப்பட வேண்டும் , ஏனெனில் மேக்ரோ பரிணாமத்திற்கு எந்த உறுதியான ஆதாரமும் இல்லை. நுண்ணிய பரிணாமம் என்பது காலப்போக்கில் ஒரு மக்கள்தொகைக்குள் அல்லீல் அதிர்வெண்களில் ஏற்படும் சிறிய அளவிலான மாற்றங்களைக் குறிக்கிறது, அதே நேரத்தில் மரபணு தழுவல் என்பது ஒரு உயிரினத்தின் உயிர்வாழும் மற்றும் அதன் சூழலில் இனப்பெருக்கம் செய்யும் திறனை மேம்படுத்தும் மாற்றங்களை குறிப்பாக விவரிக்கிறது. எனவே, உயிர்வாழ்வை மேம்படுத்தும் மாற்றங்களைக் குறிப்பிடும்போது, 'மரபணு தழுவல்' என்ற சொல் பரவலாக தவறாகப் பயன்படுத்தப்படும் 'பரிணாமம்' என்ற சொல்லைப் போலல்லாமல்,

மிகவும் பொருத்தமானது மட்டுமல்ல, அறிவியல் ரீதியாகவும் துல்லியமானது.

ஈ . நாங்கள் செய்தோமா? குரங்குகளிலிருந்து உருவானதா ?

தொடங்கியது என்று மானுடவியலாளர்கள் கூறுகின்றனர் . ஹோமினாய்டியா ஹோமினிடே மற்றும் ஹைலோபாடிடே (கிப்பன்கள்) எனப் பிரிந்தது. ஹோமினிடே பின்னர் ஹோமினினே மற்றும் பொங்கினே (ஒராங்குட்டான்கள்) எனப் பிரிந்தது. ஹோமினினே மேலும் ஹோமினினி மற்றும் கோரில்லினி (கொரில்லாக்கள்) எனப் பிரிந்தது. ஹோமினினி ஹோமினினா (ஆஸ்ட்ராலோபிதெசினா) மற்றும் பானினா (சிம்பன்சிகள்) எனப் பிரிந்தது. ஹோமினினா இறுதியில் ஆஸ்ட்ராலோபிதேகஸ் மற்றும் ஆர்டிபிதேகஸ் எனப் பிரிந்தது. மனிதர்கள் சுமார் 2.5 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு ஆஸ்ட்ராலோபிதேகஸிலிருந்து பரிணமித்தனர். ஹோமோ ஹாபிலிஸ், ஹோமோ எரெக்டஸ் மற்றும் ஹோமோ சேபியன்ஸ் மூலம் .



படம் 3.1 2. நாங்கள் குரங்கிலிருந்து உருவானதா?

கடந்த 2.5 மில்லியன் ஆண்டுகளில் மரபணு மாற்றங்கள் மூலம் ஆஸ்ட்ராலோபிதேகஸிலிருந்து (குரங்குகள்) மனிதர்கள் பரிணமித்திருக்க முடியுமா என்பதைப் பற்றி விவாதிப்போம். மனித மரபணு வரைபடங்கள் உள்ளன, ஆனால் ஆஸ்ட்ராலோபிதேகஸுக்கு எந்த மரபணு வரைபடங்களும் கிடைக்கவில்லை. மிகவும் பிரபலமான ஆஸ்ட்ராலோபிதேகஸான லூசி, நவீன சிம்பன்சிகளின் மூளை அளவை ஒப்பிடக்கூடிய மூளை அளவைக் கொண்டிருந்தார். எனவே, ஆஸ்ட்ராலோபிதேகஸின் மரபணுக்கள் சிம்பன்சிகளின் மூளை அளவைப் போலவே இருப்பதாகக் கொள்வோம் . டிஎன்ஏ வரிசையில் ஒற்றை அடிப்படை ஜோடி மாற்றங்களான ஒற்றை நியூக்ளியோடைடு பாலிமார்பிஸங்கள் (SNPs) காரணமாக மனிதர்கள் மற்றும் சிம்பன்சிகளின் டிஎன்ஏ வரிசைகள் சுமார் 1.23% வேறுபடுகின்றன . மரபணுவில் அடிப்படை ஜோடிகளின் செருகல்கள் மற்றும் நீக்குதல்களைக் (இன்டெல்கள்) கருத்தில் கொள்ளும்போது, மொத்த வேறுபாடு அதிகரிக்கிறது. இன்டெல்கள் என்பது ஒரு இனத்தில் இருக்கும் ஆனால் மற்றொன்றில் இல்லாத டிஎன்ஏவின் பிரிவுகள். இவை மரபணுவில் கூடுதலாக 3% வேறுபாட்டைக் கொண்டிருக்கலாம். ஒட்டுமொத்தமாக, மனிதர்களும் சிம்பன்சிகளும் தங்கள் டிஎன்ஏ வரிசைகளில் சுமார் 98-99% பகிர்ந்து கொண்டாலும், மீதமுள்ள 1-2% வேறுபாடு, மரபணு ஒழுங்குமுறையில் உள்ள மாறுபாடுகளுடன் சேர்ந்து, இரண்டு இனங்களுக்கிடையேயான குறிப்பிடத்தக்க உடல், அறிவாற்றல் மற்றும் நடத்தை வேறுபாடுகளுக்குக்

காரணமாகிறது.

சிம்பன்சிகளில் பிறழ்வு விகிதம், மனிதர்களில் பிறழ்வு விகிதத்துடன் ஒப்பிடத்தக்க வகையில், ஒரு தலைமுறைக்கு 100 மில்லியன் அடிப்படை ஜோடிகளுக்கு தோராயமாக 1 பிறழ்வு என்பது அறியப்படுகிறது. ஆஸ்ட்ராலோபிதேகஸின் ஒரு தலைமுறை 25 ஆண்டுகள் என்று நாம் கருதினால், 2.5 மில்லியன் ஆண்டுகளில் 100,000 தலைமுறைகள் கடந்திருக்கும். இந்த காலகட்டத்தில், மொத்த பிறழ்வு விகிதம் 0.1% (100,000 / 100 மில்லியன்) ஆக இருக்கும். இந்த பிறழ்வு விகிதம் மனிதர்களுக்கும் சிம்பன்சிகளுக்கும் இடையிலான மரபணு வேறுபாட்டில் 10% மட்டுமே. எனவே, ஆஸ்ட்ராலோபிதேகஸ் 2.5 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்குள் மனிதர்களாக பரிணமிக்க முடியும் என்பது சாத்தியமில்லை. பெரும்பாலான பிறழ்வுகள் தீங்கு விளைவிக்கும் என்றாலும், அனைத்து பிறழ்வுகளும் நன்மை பயக்கும் என்று இந்த மதிப்பீடு கருதுகிறது.

சீரற்ற மரபணு மாற்றங்கள் மூலம் கோடன்களின் மாற்றத்தைக் கருத்தில் கொண்டு இந்த வாதத்தையும் ஆராயலாம். மனிதர்கள் மற்றும் சிம்பன்சிகள் இருவரும் தோராயமாக 20,000 முதல் 25,000 புரத-குறியீட்டு மரபணுக்களைக் கொண்டுள்ளனர். மாற்றுப் பிளவு மற்றும் மொழிபெயர்ப்புக்குப் பிந்தைய மாற்றங்கள் காரணமாக, ஒவ்வொரு மரபணுவும் பல புரத மாறுபாடுகளை உருவாக்க முடியும், இதன் விளைவாக 80,000 முதல் 100,000 தனித்துவமான செயல்பாட்டு புரதங்கள் உருவாகின்றன. மனித புரதங்களில் உள்ள அமினோ

அமிலங்களின் எண்ணிக்கை 20 முதல் 33,000 வரை இருக்கும். மனிதர்களுக்கும் சிம்பன்சிகளுக்கும் இடையில் 1% மரபணுக்கள் வேறுபடுகின்றன என்றும், இரண்டு இனங்களும் சராசரியாக ஒரு புரதத்திற்கு 100 அமினோ அமிலங்களைக் கொண்ட 20,000 புரத-குறியீட்டு மரபணுக்களைக் கொண்டுள்ளன என்றும் வைத்துக் கொண்டால் , சிம்பன்சிகளில் உள்ள ஒவ்வொரு புரதத்திற்கும் அதன் மனித சகாவுடன் பொருந்த ஒரு அமினோ அமில மாற்றம் தேவைப்படும் என்று எதிர்பார்க்கலாம்.

64 சாத்தியமான கோடன்களில் கோடன்களை (UAA, UAG, UGA) நிறுத்த, பிறழ்வு கோடன்களைத் தவிர்க்க வேண்டும், ஏனெனில் இதுபோன்ற மாற்றங்கள் செயல்படாத புரதங்களுக்கு வழிவகுக்கும். ஸ்டாப் கோடான்கள் மற்றும் சிம்பன்சியின் சொந்த கோடானாக மாறாமல் 20,000 புரதங்களில் இந்த 1% பிறழ்வு விகிதத்தை அடைவதற்கான நிகழ்தகவு $(60/64)^{20000} = 10^{-561}$. பிரேம்ஷிஃப்ட் பிறழ்வுகளை (நியூக்ளியோடைடுகளின் செருகல்கள் அல்லது நீக்குதல்) கருத்தில் கொள்ளாமல் கூட, இந்த நிகழ்தகவு அசாதாரணமாக குறைவாகவும் சீரற்ற தற்செயலாக நிகழ நடைமுறையில் சாத்தியமற்றதாகவும் உள்ளது. இந்த வாதம் , ஆஸ்ட்ராலோபிதேகஸிலிருந்து மனிதர்களுக்கு மாறுவது போன்ற மேக்ரோஎவலூஷனரி மாற்றங்கள் சீரற்ற பிறழ்வுகள் மூலம் கிட்டத்தட்ட சாத்தியமற்றது என்று கூறுகிறது.

இ. நுண்ணறிவு வடிவமைப்பு

படைப்புவாதத்திற்கு ஒத்ததாகக் கருதப்படும்

அறிவார்ந்த வடிவமைப்பு என்பது, பிரபஞ்சமும் உயிரினங்களும் இயற்கைத் தேர்வு அல்லது சீரற்ற செயல்முறை போன்ற திசைதிருப்பப்படாத செயல்முறைகளால் அல்லாமல், ஒரு அறிவார்ந்த காரணத்தால் சிறப்பாக விளக்கப்படுகின்றன என்ற அறிவியல் கோட்பாடாகும். அறிவார்ந்த வடிவமைப்பு தொடர்பான ஒரு குறிப்பிடத்தக்க வழக்கு 2005 ஆம் ஆண்டு அமெரிக்காவின் பென்சில்வேனியாவின் டோவரில் நடைபெற்ற கூட்டாட்சி நீதிமன்ற விசாரணை ஆகும். பொதுப் பள்ளிகளில் அறிவார்ந்த வடிவமைப்பைக் கற்பிப்பது அரசியலமைப்பை மீறுவதாகக் கூறி பெற்றோர்கள் வழக்குத் தொடர்ந்தபோது இந்த விசாரணை தொடங்கியது. அறிவார்ந்த வடிவமைப்பு இயல்பாகவே மத இயல்புடையது என்றும், பொதுப் பள்ளிகளில் அதைக் கற்பிப்பது அமெரிக்க அரசியலமைப்பின் ஸ்தாபன விதியை மீறுவதாகவும் பெற்றோர்கள் வாதிட்டனர், இது தேவாலயத்தையும் அரசையும் பிரிக்க வேண்டும் என்று கட்டாயப்படுத்துகிறது.

விசாரணையின் போது, அறிவார்ந்த வடிவமைப்பு மற்றும் பரிணாம வளர்ச்சியை ஆதரிப்பவர்கள் தங்கள் வாதங்களை முன்வைத்தனர். அறிவார்ந்த வடிவமைப்பைப் பிரதிநிதித்துவப்படுத்தும் ஒரு முக்கிய நபர் உயிர் வேதியியலாளர் மைக்கேல் பெஹே ஆவார், அவர் உயிரினங்களின் சிக்கலான கட்டமைப்புகளை இயற்கைத் தேர்வால் மட்டும் விளக்க முடியாது என்றும், சில அம்சங்கள் ஒரு அறிவார்ந்த காரணத்தால் வடிவமைக்கப்பட்டதற்கான சாத்தியக்கூறுகளை பரிந்துரைத்தார் என்றும் கூறினார்.

இருப்பினும், நீதிமன்றம் பெஹே மற்றும் பிற அறிவார்ந்த வடிவமைப்பின் ஆதரவாளர்களின் வாதங்களை நிராகரித்தது, அதற்கு பதிலாக பரிணாம ஆதரவாளர்களின் நிலைப்பாடுகளை ஏற்றுக்கொண்டது. அறிவார்ந்த வடிவமைப்பைக் கற்பிப்பது அரசியலமைப்பிற்கு விரோதமானது என்று நீதிபதி தீர்ப்பளித்தார், இதன் மூலம் டோவர் பொதுப் பள்ளிகளில் அறிவார்ந்த வடிவமைப்பின் போதனை சட்டவிரோதமானது என்று கருதினார்.

இந்த தீர்ப்பின் முக்கிய பிரச்சினை என்னவென்றால், பரிணாம வளர்ச்சியை ஆதரிப்பவர்கள் மற்றும் தொடர்புடைய அறிவியல் ஆவணங்களின் வாதங்களை நீதிமன்றம் விமர்சனமின்றி ஏற்றுக்கொண்டதுதான். இந்த ஆவணங்கள், உயிர் சீரற்ற தற்செயலாக எழுந்தது என்று மறைமுகமாகக் கருதி, சுற்றுச்சூழலுக்கு மரபணு தழுவலை பரிணாம வளர்ச்சிக்கான சான்றாக தவறாகப் புரிந்து கொண்டன. இருப்பினும், அட்டவணை 3.2 இல் சுருக்கமாகக் கூறப்பட்டுள்ளபடி, பரிணாமக் கோட்பாடுகள் ஏற்கனவே உள்ள உயிரினங்களுக்கு மட்டுமே பொருந்தும், மேலும் அவை வாழ்க்கையின் தோற்றத்தைக் கணக்கிட முடியாது. கூடுதலாக, பரிணாமக் கோட்பாடுகள் ஏற்கனவே மரபணு குறியீட்டில் பதிக்கப்பட்ட மரபணுக்களின் நடத்தையை மட்டுமே விவரிக்கின்றன. இருப்பினும், நீதிமன்றம் இந்த அறிவியல் உண்மைகளை அதன் முடிவில் கருத்தில் கொள்ளத் தவறிவிட்டது, தீர்ப்பின் நியாயத்தன்மை குறித்து குறிப்பிடத்தக்க கவலைகளை எழுப்பியது.

வில்லியம் பேலி, இந்த வாதத்தில் ஒரு அடித்தள

நபராக உள்ளார், இதை தனது கடிகாரத் தயாரிப்பாளர் ஒப்புமையுடன் பிரபலமாக விளக்குகிறார். ஒரு கடிகாரத்தின் சிக்கலான தன்மை ஒரு வடிவமைப்பாளரைக் குறிப்பது போலவே, வாழ்க்கை மற்றும் பிரபஞ்சத்தின் சிக்கலான தன்மையும் குறிப்பதாக பேலி வாதிட்டார். தெய்வீக படைப்பாளர். அவரது கருத்துக்கள் நவீன அறிவார்ந்த வடிவமைப்பு கோட்பாட்டிற்கு அடித்தளமிட்டன. அறிவார்ந்த வடிவமைப்பின் முக்கிய கருத்துக்களில் குறிப்பிட்ட சிக்கலான தன்மை, குறைக்க முடியாத சிக்கலான தன்மை மற்றும் நுண்ணிய-சரிசெய்தல் ஆகியவை அடங்கும். நுண்ணிய-சரிசெய்தலின் பல எடுத்துக்காட்டுகள் அத்தியாயங்கள் 1 மற்றும் 2 இல் காட்டப்பட்டுள்ளன. இப்போது, குறிப்பிட்ட சிக்கலான தன்மை மற்றும் குறைக்க முடியாத சிக்கலான தன்மையை விரிவாக ஆராய்வோம்.

i. குறிப்பிட்ட சி -ஒழுங்குமை

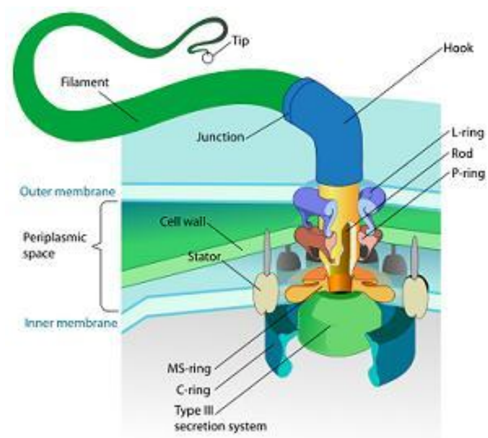
அறிவார்ந்த வடிவமைப்பில் ஒரு முக்கிய கருத்தான குறிப்பிட்ட சிக்கலானது, இயற்கையில் சில வடிவங்கள் மிகவும் சிக்கலானவை மற்றும் ஒரு குறிப்பிட்ட செயல்பாட்டை நிறைவேற்ற குறிப்பாக அமைக்கப்பட்டவை என்று கூறுகிறது, இது நோக்கமுள்ள வடிவமைப்பைக் குறிக்கிறது. சீரற்ற சிக்கலான தன்மையைப் போலன்றி, குறிப்பிட்ட சிக்கலானது சிக்கலானது மட்டுமல்ல, ஒரு குறிப்பிட்ட விளைவை அடையும் விதத்திலும் வரிசைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. இந்த இரட்டை பண்பு, அத்தகைய வடிவங்கள் தற்செயலாக மட்டும் எழுந்திருக்க வாய்ப்பில்லை என்பதைக் குறிக்கிறது.

குறிப்பிட்ட சிக்கலான தன்மைக்கு ஒரு எடுத்துக்காட்டு டிஎன்ஏவின் அமைப்பு. டிஎன்ஏவில் உள்ள நியூக்ளியோடைடுகளின் வரிசை மிகவும் சிக்கலானது, ஒரே ஒரு இழையில் கூட பில்லியன் கணக்கான சாத்தியமான சேர்க்கைகள் உள்ளன. இந்த சிக்கலானது ஏற்பாடு எளிய, சீரற்ற செயல்முறைகளின் விளைவாக இல்லை என்பதை உறுதி செய்கிறது. டிஎன்ஏ பிரதி மற்றும் பழுதுபார்க்கும் வழிமுறைகள் அதன் சிக்கலை மேலும் எடுத்துக்காட்டுகின்றன. இந்த செயல்முறைகள் பல புரதங்கள் மற்றும் நொதிகள் மரபணு தகவல்களை துல்லியமாக நகலெடுத்து பராமரிக்க ஒருங்கிணைப்பில் செயல்படுவதை உள்ளடக்கியது. நியூக்ளியோடைடு வரிசை சிக்கலானது மட்டுமல்ல, மிகவும் குறிப்பிட்டது, ஏனெனில் இது புரதங்களை ஒருங்கிணைப்பதற்கான துல்லியமான வழிமுறைகளை குறியீடாக்குகிறது. டிஎன்ஏ வரிசையில் உள்ள ஒவ்வொரு மரபணுவும் ஒரு குறிப்பிட்ட புரதத்துடன் ஒத்திருக்கிறது, மேலும் வரிசையில் சிறிய மாற்றங்கள் கூட விளைந்த புரதத்தின் செயல்பாட்டை கணிசமாக பாதிக்கும். மரபணுக்கள் எப்போது, எங்கு வெளிப்படுத்தப்படுகின்றன என்பதைக் கட்டுப்படுத்தும் ஒழுங்குமுறை கூறுகளையும் டிஎன்ஏ கொண்டுள்ளது, அதன் செயல்பாட்டிற்கு மற்றொரு அடுக்கு தனித்தன்மையைச் சேர்க்கிறது.

டி.என்.ஏவில் காணப்பட்ட குறிப்பிட்ட சிக்கலானது, சீரற்ற பிறழ்வுகள் மற்றும் இயற்கைத் தேர்வு போன்ற திசைதிருப்பப்படாத செயல்முறைகள் மூலம் எழுந்திருக்க வாய்ப்பில்லை. அதற்கு பதிலாக,

அத்தகைய சிக்கலான மற்றும் செயல்பாட்டு ரீதியாக குறிப்பிட்ட தகவலின் தோற்றத்திற்கு ஒரு அறிவார்ந்த காரணம் மிகவும் நம்பத்தகுந்த விளக்கமாகும் என்று அது அறிவுறுத்துகிறது.

குறிப்பிட்ட சிக்கலான தன்மைக்கு மற்றொரு எடுத்துக்காட்டு பாக்டீரியா ஃபிளாஜெல்லம் ஆகும், இது சில பாக்டீரியாக்களால் இயக்கத்திற்குப் பயன்படுத்தப்படும் ஒரு சவுக்கை போன்ற மோட்டார் பொருத்தப்பட்ட அமைப்பாகும். பாக்டீரியா ஃபிளாஜெல்லம் ஏன் குறிப்பிட்ட சிக்கலான தன்மைக்கு உதாரணமாகக் கருதப்படுகிறது என்பதற்கான விரிவான பார்வை இங்கே .



படம். 3.1 3. பாக்டீரியா ஃபிளாஜெல்லம்

பாக்டீரியா ஃபிளாஜெல்லம், இழை, கொக்கி மற்றும் அடித்தள உடல் போன்ற பல்வேறு கூறுகளை உருவாக்கும் சுமார் 40 வெவ்வேறு புரதங்களால் ஆனது. அடித்தள உடல் ஒரு சுழலும் இயந்திரம் போல செயல்படுகிறது, இது ஒரு ரோட்டார், ஸ்டேட்டர், டிரைவ் ஷாஃப்ட் மற்றும் ப்ரொப்பல்லருடன்

நிறைவுற்றது. ஃபிளாஜெல்லம் வேலை செய்ய, இந்த அனைத்து பாகங்களும் இருக்க வேண்டும் மற்றும் சரியாக இணைக்கப்பட வேண்டும். இந்த கூறுகளில் ஏதேனும் ஒன்று இல்லாதது ஃபிளாஜெல்லத்தை செயல்படாததாக ஆக்குகிறது, இது அதன் சிக்கலான தன்மையை எடுத்துக்காட்டுகிறது.

ஃபிளாஜெல்லம் செயல்பட அதன் கூறுகள் மிகவும் குறிப்பிட்ட முறையில் ஒழுங்கமைக்கப்பட வேண்டும். புரதங்கள் ஒரு துல்லியமான வரிசையில் ஒன்றுசேர்க்கப்பட வேண்டும், மேலும் அவற்றின் வடிவங்கள் நன்கு வடிவமைக்கப்பட்ட இயந்திரத்தின் பாகங்களைப் போலவே சரியாக ஒன்றிணைக்கப்பட வேண்டும். ஃபிளாஜெல்லம் சிக்கலானது மட்டுமல்லாமல், பாக்டீரியத்தை உந்திச் செலுத்தும் மிகவும் குறிப்பிட்ட செயல்பாட்டையும் செய்கிறது. இது குறிப்பிடத்தக்க வேகத்தில் இயங்குகிறது, திசையை மாற்ற முடியும், மேலும் ஆற்றல் திறன் கொண்டது, இவை அனைத்தும் ஒரு நோக்கமான வடிவமைப்பை சுட்டிக்காட்டுகின்றன .

பாக்டீரியா ஃபிளாஜெல்லத்தின் குறிப்பிட்ட சிக்கலான தன்மையை சீரற்ற பிறழ்வுகள் மற்றும் இயற்கைத் தேர்வால் போதுமான அளவு விளக்க முடியாது. இதுபோன்ற மிகவும் ஒருங்கிணைந்த மற்றும் செயல்பாட்டு அமைப்பு தற்செயலாக எழுவதற்கான வாய்ப்பு மிகக் குறைவு. மேலும், ஃபிளாஜெல்லத்தின் இடைநிலை வடிவங்கள் செயல்படாததாக இருப்பதால், படிப்படியான, படிப்படியான மேம்பாடுகளின் பாரம்பரிய பரிணாம பாதை நம்பமுடியாததாகத் தெரிகிறது. ஃபிளாஜெல்லம், குறிப்பிட்ட சிக்கலான தன்மையின்

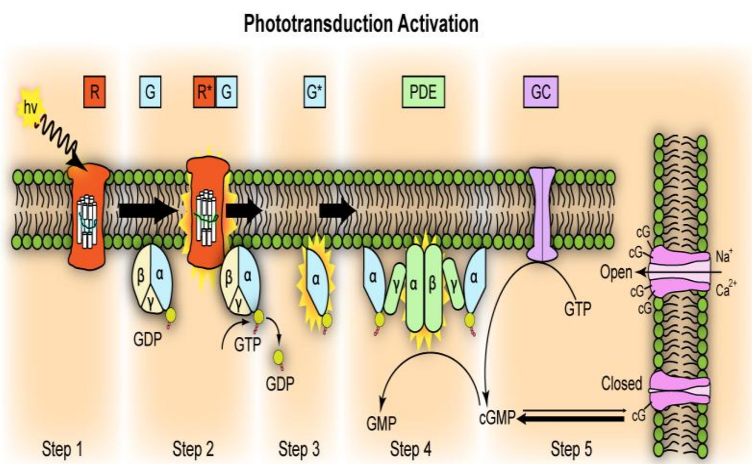
துணைக்குழுவான, குறைக்க முடியாத சிக்கலான தன்மையையும் எடுத்துக்காட்டுகிறது , இது பின்வரும் பகுதியில் விவரிக்கப்படும். ஃபிளாஜெல்லத்தின் அனைத்து பகுதிகளும் அதன் செயல்பாட்டிற்கு அவசியமானவை, எனவே, டார்வினிய பரிணாமம் குறிப்பிடுவது போல, அது தொடர்ச்சியான, சிறிய மாற்றங்கள் மூலம் உருவாகியிருக்க முடியாது என்பது வாதம்.

ii. குறைக்க முடியாத குழப்பம்

குறைக்க முடியாத சிக்கலான தன்மை என்பது உயிர்வேதியியலாளர் மைக்கேல் பெஹே அறிமுகப்படுத்திய ஒரு கருத்தாகும், இது சில உயிரியல் அமைப்புகள் படிப்படியான, படிப்படியான மாற்றங்கள் மூலம் உருவாக முடியாத அளவுக்கு சிக்கலானவை என்று கூறுகிறது. பாக்டீரியா ஃபிளாஜெல்லம் அல்லது இரத்த உறைதல் அடுக்கு போன்ற இந்த அமைப்புகள், பல, ஒன்றையொன்று சார்ந்த பகுதிகளைக் கொண்டிருக்கின்றன, அவை அனைத்தும் அமைப்பு செயல்பட இருக்க வேண்டும் மற்றும் செயல்பட வேண்டும். ஏதேனும் ஒரு பகுதியை அகற்றுவது அமைப்பைச் செயல்படாமல் ஆக்குகிறது. இத்தகைய சிக்கலான மற்றும் ஒன்றையொன்று சார்ந்த கட்டமைப்புகள் ஒரு அறிவார்ந்த வடிவமைப்பாளரின் இருப்பைக் குறிக்கின்றன, ஏனெனில் அவற்றை இயற்கை தேர்வு மற்றும் சீரற்ற பிறழ்வு மூலம் மட்டும் விளக்க முடியாது. இந்தக் கருத்து வழக்கமான பரிணாமக் கோட்பாட்டை சவால் செய்கிறது மற்றும் இயற்கையில் நோக்கமான வடிவமைப்பு என்ற

கருத்தை ஆதரிக்கிறது.

குறைக்க முடியாத சிக்கலான தன்மைக்கு ஒரு எடுத்துக்காட்டு காட்சி சுழற்சி, கண்ணில் ஒளியை மின் சமிக்ஞைகளாக மாற்றி பார்வையை செயல்படுத்தும் ஒரு உயிர்வேதியியல் செயல்முறை. இந்த அமைப்பு பல ஒன்றையொன்று சார்ந்த பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது, அவை அனைத்தும் செயல்முறை திறம்பட செயல்பட வேண்டும், அவை அனைத்தும் இருக்க வேண்டும். ஏதேனும் ஒரு கூறு காணாமல் போனாலோ அல்லது செயல்படாமலோ இருந்தால், முழு காட்சி சுழற்சியும் தோல்வியடையும், இது குறைக்க முடியாத சிக்கலான தன்மையின் கருத்தை விளக்குகிறது. காட்சி சுழற்சியின் முக்கிய கூறுகள் ஒளி ஏற்பிகள் (தண்டுகள் மற்றும் கூம்புகள்), ரோடாப்சின், ஆப்சின்கள், விழித்திரை, சமிக்ஞை கடத்தும் பாதை மற்றும் நரம்பியல் செயலாக்கம்.



படம் 3.1 4. காட்சி சுழற்சியில் மூலக்கூறு படிகள்

ஒளி ஏற்பிகள் விழித்திரையில் உள்ள செல்கள்

ஆகும், அவை ஒளியைக் கண்டறியும். தண்டுகள் குறைந்த ஒளி பார்வைக்கு காரணமாகின்றன, அதே நேரத்தில் கூம்புகள் நிறத்தைக் கண்டறியின்றன. ஒவ்வொரு ஒளி ஏற்பியும் ஒளி நிறமிகள் எனப்படும் ஒளி உணர்திறன் மூலக்கூறுகளைக் கொண்டுள்ளது, முதன்மையாக தண்டுகளில் ரோடாப்சின். தண்டுகளில் உள்ள இந்த ஒளி நிறமியில் ஆப்சின் எனப்படும் புரதமும், ரெட்டினல் எனப்படும் ஒளி உணர்திறன் மூலக்கூறும் உள்ளன. கூம்புகளில் பல்வேறு அலைநீள ஒளிக்கு வினைபுரியும் வெவ்வேறு ஆப்சின்கள் உள்ளன, அவை வண்ணப் பார்வையை செயல்படுத்துகின்றன. வைட்டமின் A இன் வழித்தோன்றலான ரெட்டினல், ஒளியை உறிஞ்சும்போது வடிவத்தை மாற்றுகிறது. இந்த வடிவ மாற்றம் ஆப்சினை செயல்படுத்துகிறது , காட்சி கடத்தும் அடுக்கைத் தொடங்குகிறது. செயல்படுத்தப்பட்ட ஆப்சின் , டிரான்ஸ்டியூசின் எனப்படும் G-புரதத்தை செயல்படுத்துகிறது. டிரான்ஸ்டியூசின் பாஸ்போடைஸ்டெரேஸை (PDE) செயல்படுத்துகிறது, இது செல்லில் சுழற்சி GMP (cGMP) அளவைக் குறைக்கிறது. cGMP இன் குறைவு ஒளி ஏற்பி செல் சவ்வில் உள்ள அயனி சேனல்களை மூடுகிறது, இது செல்லின் ஹைப்பர்போலரைசேஷனுக்கு வழிவகுக்கிறது மற்றும் மின் சமிக்ஞையை உருவாக்குகிறது. மின் சமிக்ஞை இருமுனை செல்கள் வழியாக கேங்க்லியன் செல்களுக்கு பரவுகிறது, அவை பார்வை நரம்பு வழியாக மூளைக்கு சமிக்ஞையை அனுப்புகின்றன. மூளை இந்த சமிக்ஞைகளை செயலாக்கி காட்சி படங்களை உருவாக்குகிறது.

காட்சி சுழற்சியின் ஒவ்வொரு கூறுகளும் ஒன்றையொன்று சார்ந்தவை. பார்வை ஏற்படுவதற்கு ஒளி ஏற்பிகள், ரோடாப்சின், விழித்திரை, டிரான்ஸ்டியூசின், PDE மற்றும் அயன் சேனல்கள் அனைத்தும் இருக்க வேண்டும் மற்றும் சரியாக செயல்பட வேண்டும். எந்தவொரு ஒற்றை கூறுகளையும் அகற்றுவது அமைப்பு செயலிழக்கச் செய்யும். எனவே ஒரு சிக்கலான அமைப்பு தொடர்ச்சியான சிறிய, அதிகரிக்கும் மாற்றங்களின் மூலம் உருவாகியிருக்க முடியாது என்று நாம் வாதிடலாம், ஏனெனில் அனைத்து கூறுகளும் இல்லாத இடைநிலை நிலைகள் செயல்படாது, இதனால் இயற்கையான தேர்வால் சாதகமாக இருக்காது. காட்சி சுழற்சியில் உள்ள சிக்கலான உயிர்வேதியியல் பாதைகள் மற்றும் துல்லியமான மூலக்கூறு தொடர்புகள் பார்வைக்குத் தேவையான சிக்கலான தன்மை மற்றும் தனித்துவத்தை எடுத்துக்காட்டுகின்றன. அதன் கூறுகளின் ஒன்றுக்கொன்று சார்ந்த தன்மை மற்றும் சம்பந்தப்பட்ட உயிர்வேதியியல் செயல்முறைகளின் சிக்கலான தன்மை, இந்த அமைப்பு திசைதிருப்பப்படாத பரிணாம செயல்முறைகள் மூலம் எழுந்திருக்க முடியாது, மாறாக ஒரு அறிவார்ந்த வடிவமைப்பாளரை, தெய்வீக படைப்பாளரை சுட்டிக்காட்டுகிறது.

ஒரு கணினி நிரலின் அடிப்படையில் காட்சி சுழற்சி அதன் சிக்கலான தன்மை மற்றும் ஒன்றையொன்று சார்ந்த செயல்முறைகளை விளக்க உதவும். பைத்தானைப் பயன்படுத்தும் ஒரு கருத்தியல் ஒப்புமை இங்கே:

கணினி நிரலில் எழுதப்பட்ட காட்சி சுழற்சி

துவக்கம்: ஒளி ஏற்பிகள் (தண்டுகள் மற்றும் கூம்புகள்) உள்ளிட்ட காட்சி சுழற்சிக்கான சூழலை அமைக்கிறது.

வகுப்பு விஷுவல் சைக்கிள்:

def __init__(சுய):

சுய.ஒளி ஏற்பிகள் = {' தண்டுகள்': [], 'கூம்புகள்': []}

சுய.துவக்க _ ஒளிநிறமிகள்( )

self.signal _pathway_active = தவறு

பயனர் உள்ளீடு: உள்வரும் ஒளியைக் கண்டறிந்து, ஒளிநிறமி செயல்படுத்தும் செயல்முறையைத் தொடங்குகிறது.

def detect_ light(சுய, ஒளி_அலைநீளம்):

ஒளி_அலைநீளம் புலப்படும்_நிறமாலையில் இருந்தால்:

_photopigment(ஒளி_அலைநீளம்) ஐ சுயமாகச் செயல்படுத்து.

தூண்டுதல் நிகழ்வு: விழித்திரையின் வடிவத்தை மாற்றி ஆப்சினை செயல்படுத்துகிறது, இது பின்னர் சமிக்ஞை கடத்துகை பாதையைத் தூண்டுகிறது.

def activate_ photopigment(சுய, அலைநீளம்):

விழித்திரை = சுய மாற்றம் _விழித்திரை_வடிவம் (அலைநீளம்)

opsin = self.bind _retinal_to_opsin(retinal)

self.start _signal_transduction(opsin)

நிகழ்வு ஒப்படைப்பு: டிரான்ஸ்டியூசின் மற்றும் PDE ஐ செயல்படுத்துகிறது, இது cGMP அளவுகளைக் குறைக்க வழிவகுக்கிறது, அயன் சேனல்களை மூடுகிறது மற்றும் மின் சமிக்ஞையை

உருவாக்குகிறது.

டெஃப் ஸ்டார்ட்_சிக்னல்_ டிரான்ஸ்டக்ஷன்(சுய, ஆப்சின்):

self.signal _pathway_active = உண்மை

டிரான்ஸ்டியூசின் = சுயமாகச் செயல்படுத்து _டிரான்ஸ்டியூசின்(ஆப்சின்)

pde = சுயமாகச் செயல்படுத்து _pde(டிரான்ஸ்டியூசின்)

self.regulate _cGMP_levels(pde)

சுயமாக _மின்_ சமிக்ஞையை உருவாக்கு( )

சமிக்ஞை கையாளுதல்: மின் சமிக்ஞை உருவாக்கத்தை எளிதாக்க cGMP அளவுகளின் அடிப்படையில் அயன் சேனல்களை சரிசெய்கிறது.

def regulate_cGMP_ நிலைகள்(சுய, pde):

cGMP_level = self.reduce _cGMP(pde)

self.adjust _ion_channels(cGMP_level)

சமிக்ஞை வெளியீடு: மின் சமிக்ஞையை உருவாக்கி மூளைக்கு அனுப்புகிறது.

டெஃப் generate_electrical_signal(self):

self.signal _pathway_active என்றால் :

மின்_சமிக்ஞை = சுய.உருவாக்கு _சமிக்ஞை ( )

சுயமாக _சிக்னலை_மூளைக்கு_மாற்றுதல் (மின்_சிக்னல்)

நெட்வொர்க் தொடர்பு: இருமுனை மற்றும் கேங்க்லியன் செல்கள் மூலம் சமிக்ஞையை செயலாக்கி அனுப்புகிறது, இறுதியில் அதை பார்வை நரம்பு வழியாக அனுப்புகிறது.

_signal_to_ brain(self, signal) அனுப்பு :

இருமுனை_செல்கள் = சுய.செயல்முறை _சிக்னல்_உடன்_இருமுனை_செல்கள்(சமிக்ஞை)

```
கேங்க்லியன்_செல்கள் = சுய.முன்னோக்கி_சமிக்ஞை_க்கு_கேங்க்லியன்(இருமுனை_செல்கள்)
optic_nerve = self.send _signal_via_optic_nerve(ganglion_cells)
    சுய.காட்சி _புலனுணர்வு(காட்சி_நரம்பு)
# இறுதி வெளியீடு: மூளை ஒரு காட்சி படத்தை உருவாக்க சமிக்ஞையை டிகோட் செய்து செயலாக்குகிறது.
காட்சி உணர்வின் வரையறை ( சுய, பார்வை நரம்பு):
காட்சி_புறணி = சுய.குறியீடு _சமிக்ஞை(பார்வை_நரம்பு)
    self.render _image(visual_cortex)
```

இந்த ஒப்புமை, காட்சி சுழற்சியின் ஒன்றுக்கொன்று சார்ந்த படிகள் மற்றும் சிக்கலான தன்மையை விளக்குகிறது, பல செயல்பாடுகள் மற்றும் நிகழ்வு கையாளுபவர்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட வெளியீட்டை அடைய ஒன்றிணைந்து செயல்படும் ஒரு கணினி நிரலைப் போன்றது. நாம் ஏதேனும் படிகளைத் தவறவிட்டாலோ அல்லது தவறான வரிசையில் பயன்படுத்தினாலோ, நோக்கம் கொண்ட முடிவு அடையப்படாது.

காட்சி சுழற்சியை ஒரு கணினி நிரலாகக் குறிப்பிட முடியும் என்பது கண் புத்திசாலித்தனமாக வடிவமைக்கப்பட்டது என்பதைக் குறிக்கிறது. கண்ணின் வடிவமைப்பிற்கான வரைபடம் , குரோமோசோம் 11 இல் அமைந்துள்ள PAX6 மரபணுவுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது, இது கண் வளர்ச்சியில் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது.

iii. நுண்ணறிவு வடிவமைப்பு பற்றிய குறிப்பிடத்தக்க புத்தகங்கள்

பரிணாமம் : நெருக்கடியில் ஒரு கோட்பாடு (மைக்கேல் டென்டன் : 1985): டார்வினிய பரிணாமத்தை டென்டன் விமர்சிக்கிறார், உயிரியல் அமைப்புகளின் சிக்கலான தன்மையை இயற்கைத் தேர்வால் மட்டும் போதுமான அளவு விளக்க முடியாது என்று வாதிடுகிறார். பரிணாமக் கோட்பாட்டில் உள்ள இடைவெளிகள் மற்றும் முரண்பாடுகளை முன்னிலைப்படுத்த, மூலக்கூறு உயிரியல் மற்றும் பழங்காலவியல் போன்ற பல்வேறு துறைகளிலிருந்து டென்டன் ஆதாரங்களை முன்வைக்கிறார். உயிரினங்களில் காணப்படும் சிக்கலான கட்டமைப்புகள் மற்றும் செயல்பாடுகள் சீரற்ற பிறழ்வுகள் மற்றும் தேர்வை விட அறிவார்ந்த வடிவமைப்பை சுட்டிக்காட்டுகின்றன என்று அவர் வாதிடுகிறார். இந்தப் புத்தகம் நடைமுறையில் உள்ள அறிவியல் ஒருமித்த கருத்தை சவால் செய்கிறது மற்றும் வாழ்க்கையின் தோற்றம் மற்றும் பன்முகத்தன்மையைக் கணக்கிட மாற்று விளக்கம் தேவை என்று பரிந்துரைக்கிறது.

டார்வினின் கருப்புப் பெட்டி : பரிணாம வளர்ச்சிக்கான உயிர்வேதியியல் சவால் (மைக்கேல் ஜே. பெஹே : 2006): இந்த முக்கியமான புத்தகத்தில், மைக்கேல் பெஹே குறைக்க முடியாத சிக்கலான தன்மை என்ற கருத்தை அறிமுகப்படுத்துகிறார், பாக்டீரியா ஃபிளாஜெல்லம் போன்ற சில உயிரியல் அமைப்புகள் இயற்கையான தேர்வின் மூலம் மட்டுமே உருவாக முடியாத அளவுக்கு சிக்கலானவை என்று வாதிடுகிறார். இந்த அமைப்புகள் அறிவார்ந்த

வடிவமைப்பால் சிறப்பாக விளக்கப்படுகின்றன என்று பெஹே வாதிடுகிறார். மூலக்கூறு மட்டத்தில் வாழ்க்கையின் சிக்கலான இயந்திரங்களை விளக்குவதில் டார்வினிய பரிணாம வளர்ச்சியின் போதுமான தன்மையை இந்த புத்தகம் சவால் செய்கிறது மற்றும் அறிவியல் மற்றும் தத்துவ வட்டாரங்களில் குறிப்பிடத்தக்க விவாதத்தைத் தூண்டியுள்ளது.

டார்வின் விசாரணையில் (பிலிப் ஜான்சன் : 2010): இந்த புத்தகம் டார்வினிய பரிணாம வளர்ச்சியின் அறிவியல் அடித்தளங்களை விமர்சிக்கிறது. சட்டப் பேராசிரியரான ஜான்சன், ஒரு சட்ட ஆய்வாளரின் ஆய்வுடன் பரிணாம வளர்ச்சிக்கான ஆதாரங்களை ஆராய்கிறார். இயற்கைத் தேர்வு மற்றும் சீரற்ற பிறழ்வு ஆகியவை வாழ்க்கையின் சிக்கலான தன்மையை போதுமான அளவு விளக்கவில்லை என்று அவர் வாதிடுகிறார். டார்வினிசத்திற்கான பெரும்பாலான ஆதரவு அனுபவ அறிவியலை விட தத்துவார்த்த இயற்கைவாதத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டது என்று ஜான்சன் கூறுகிறார். அறிவார்ந்த வடிவமைப்பு போன்ற மாற்று விளக்கங்களைக் கருத்தில் கொள்ள அறிவியல் சமூகத்தின் தயக்கத்தை அவர் சவால் செய்கிறார், மேலும் வாழ்க்கையின் தோற்றம் குறித்து இன்னும் திறந்த விவாதத்திற்கு அழைப்பு விடுக்கிறார். அறிவார்ந்த வடிவமைப்பை ஊக்குவிப்பதிலும், உயிரியலில் டார்வினிய கோட்பாட்டின் ஆதிக்கத்தை கேள்விக்குட்படுத்துவதிலும் இந்த புத்தகம் செல்வாக்கு செலுத்துகிறது.

செல்லில் கையொப்பம் : டிஎன்ஏ மற்றும்

நுண்ணறிவு வடிவமைப்பிற்கான சான்றுகள் (ஸ்டீபன் சி. மேயர் , 2010): இந்தப் புத்தகம் வாழ்க்கையின் தோற்றம் மற்றும் டிஎன்ஏவில் குறியிடப்பட்ட தகவல்களை ஆராய்கிறது. டிஎன்ஏவுக்குள் உள்ள சிக்கலான மற்றும் குறிப்பிட்ட தகவல்கள் ஒரு அறிவார்ந்த காரணத்தால் சிறப்பாக விளக்கப்படுகின்றன என்று மேயர் வாதிடுகிறார், ஏனெனில் இயற்கையான செயல்முறைகள் அத்தகைய தகவலின் தோற்றத்தைக் கணக்கிடத் தவறிவிடுகின்றன. மரபணுத் தகவலின் நுணுக்கங்களின் அடிப்படையில் அறிவார்ந்த வடிவமைப்பிற்கான விரிவான வழக்கை அவர் முன்வைக்கிறார், வாழ்க்கையின் தோற்றம் சீரற்ற செயல்முறைகளை விட நோக்கமான படைப்பை சுட்டிக்காட்டுகிறது என்று பரிந்துரைக்கிறார்.

டார்வின் டெவோல்வ்ஸ் : பரிணாம வளர்ச்சியை சவால் செய்யும் டிஎன்ஏ பற்றிய புதிய அறிவியல் (மைக்கேல் ஜே. பெஹே , 2020): பெஹேவின் மற்றொரு புத்தகம், சமீபத்திய மரபணு கண்டுபிடிப்புகள் பாரம்பரிய டார்வினிய பரிணாமத்தை குறைமதிப்பிற்கு உட்படுத்துகின்றன என்று வாதிடுகிறது. இயற்கை தேர்வு மற்றும் சீரற்ற பிறழ்வுகள் சிறிய தழுவல்களை விளக்க முடியும் என்றாலும், அவை செல்களுக்குள் உள்ள மூலக்கூறு இயந்திரங்களின் சிக்கலான தன்மையைக் கணக்கிடத் தவறிவிடுகின்றன என்று அவர் வலியுறுத்துகிறார். அவர் 'அதிகாரப் பரவல்' என்ற கருத்தை அறிமுகப்படுத்துகிறார், அங்கு பிறழ்வுகள் புதிய, நன்மை பயக்கும் பண்புகளை உருவாக்குவதற்குப் பதிலாக மரபணு தகவல்களை

இழக்க வழிவகுக்கும். இந்த மரபணு வரம்புகள் ஒரு அறிவார்ந்த வடிவமைப்பாளரின் அவசியத்தை சுட்டிக்காட்டுகின்றன, பாரம்பரிய பரிணாம கட்டமைப்பை சவால் செய்கின்றன மற்றும் அறிவார்ந்த வடிவமைப்பு வாழ்க்கையின் சிக்கலான தன்மைக்கு மிகவும் நம்பத்தகுந்த விளக்கத்தை வழங்குகிறது என்று முன்மொழிகின்றன என்று பெஹே வாதிடுகிறார்.

வாழ்க்கையின் தோற்றத்தின் மர்மம் : தற்போதைய கோட்பாடுகளை மறு மதிப்பீடு செய்தல் (சார்லஸ் பி. தாக்ஸ்டன் மற்றும் பலர், 2020): இந்த புரட்சிகரமான படைப்பு, வாழ்க்கையின் தோற்றம் குறித்த பல்வேறு இயற்கை கோட்பாடுகளை விமர்சிக்கிறது மற்றும் புத்திசாலித்தனமான வடிவமைப்பை மிகவும் நம்பத்தகுந்த விளக்கமாக முன்மொழிகிறது. ப்ரீபயாடிக் வேதியியல் மற்றும் உயிரற்றவற்றிலிருந்து உயிர் உருவாக்கம் ஆகியவை ஒரு அறிவார்ந்த காரணத்தால் சிறப்பாக விளக்கப்படுகின்றன என்று அவர்கள் வாதிடுகின்றனர். சமகால வாழ்வின் தோற்றம் கோட்பாடுகளின் குறைபாடுகளைப் பற்றி விவாதிக்கும் இந்தப் புத்தகம், அறிவார்ந்த வடிவமைப்பை அறிவியல் ரீதியாக சாத்தியமான மாற்றாக அறிமுகப்படுத்துகிறது, நவீன அறிவார்ந்த வடிவமைப்பு இயக்கத்திற்கு அடித்தளம் அமைக்கிறது.

வடிவமைப்பு அனுமானம் : சிறிய நிகழ்தகவுகள் மூலம் வாய்ப்பை நீக்குதல் (வில்லியம் ஏ. டெம்ப்ஸ்கி & வின்ஸ்டன் எவெர்ட், 2023): இந்த புத்தகம் இயற்கையில் வடிவமைப்பைக் கண்டறிவதற்கான

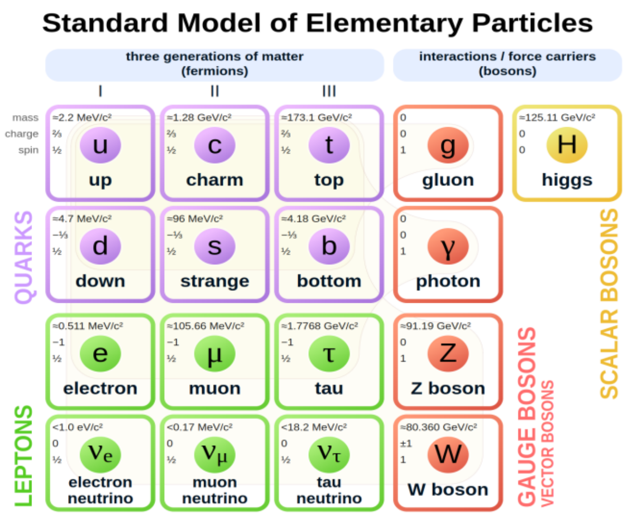
தத்துவார்த்த அடித்தளத்தை அமைக்கிறது. அறிவார்ந்த வடிவமைப்பைக் கண்டறிவதற்கான கணித கட்டமைப்பை அவர்கள் ஆராய்கின்றனர். குறிப்பிட்ட சிக்கலை வெளிப்படுத்தும் சிக்கலான அமைப்புகள் சீரற்ற செயல்முறைகளை விட ஒரு அறிவார்ந்த காரணத்தால் சிறப்பாக விளக்கப்படுகின்றன என்ற வாதத்தை ஆசிரியர்கள் முன்வைக்கின்றனர். அவர்கள் 'குறிப்பிட்ட சிக்கலான தன்மை' என்ற கருத்தை அறிமுகப்படுத்துகிறார்கள், இது சிக்கலான தன்மையை சுயாதீனமாக கொடுக்கப்பட்ட வடிவத்துடன் இணைக்கிறது. இயற்கையில் உள்ள சில வடிவங்கள் தற்செயலாக எழுந்திருக்க மிகவும் சாத்தியமற்றது என்பதைக் காட்ட புத்தகம் நிகழ்தகவு கோட்பாட்டைப் பயன்படுத்துகிறது. கடுமையான பகுப்பாய்வு மூலம், வடிவமைப்பை அங்கீகரிப்பது ஒரு சட்டபூர்வமான அறிவியல் நடைமுறை என்றும், உயிரியல் அமைப்புகளில் தற்செயலிலிருந்து வடிவமைப்பை வேறுபடுத்துவதற்கான கருவிகளை வழங்குகிறது என்றும் டெம்ப்ஸ்கி மற்றும் எவெர்ட் வாதிடுகின்றனர்.

f . துகள் இயற்பியல் மற்றும் உருவாக்கம்

முந்தைய பகுதியில், அமினோ அமிலங்கள், ஆர்.என்.ஏ, புரதங்கள், டி.என்.ஏ மற்றும் செல்கள் உள்ளிட்ட அதன் அடிப்படை கட்டுமானத் தொகுதிகளைப் பற்றி விவாதிப்பதன் மூலம் வாழ்க்கையின் தோற்றத்தை ஆராய்ந்தோம். இந்த கூறுகள் அணுக்களால் ஆனவை, அவை இயற்கையாகவே இருப்பதாக நாம் மறைமுகமாக

கருதுகிறோம் . அணுக்கள் அடிப்படைத் துகள்களால் ஆனவை. இந்தப் பிரிவில், இந்தத் துகள்களின் தோற்றத்தை நாம் கூர்ந்து கவனிப்போம், அவை தன்னிச்சையாக தோன்றினவா அல்லது ஒரு நோக்கமான செயல்முறை மூலம் உருவாக்கப்பட்டதா என்பதை ஆராய்வோம்.

துகள் இயற்பியலின் நிலையான மாதிரியின்படி, பிரபஞ்சத்தில் உள்ள அனைத்துப் பொருட்களும் 17 அடிப்படைத் துகள்களால் ஆனவை. இவற்றில் 6 குவார்க்குகள், 6 லெப்டான்கள், 4 கேஜ் போஸான்கள் (குளுவான்கள், ஃபோட்டான்கள், Z போஸான்கள் மற்றும் W போஸான்கள்) மற்றும் ஹிக்ஸ் போஸான் ஆகியவை அடங்கும் . இந்தத் துகள்கள் ஒவ்வொன்றும் நிறை, மின்னூட்டம் மற்றும் சுழல் போன்ற குறிப்பிட்ட பண்புகளைக் கொண்டுள்ளன, மேலும் ஒவ்வொன்றும் துகள் தொடர்புகளில் தனித்துவமான பங்கை வகிக்கின்றன, இது ஒரு செல்லில் உள்ள உறுப்புகள் தனித்துவமான செயல்பாடுகளைச் செய்வது போலவே உள்ளது .



படம் 3.1 5. நிலையான மாதிரியின் அடிப்படை துகள்கள்

குவார்க்குகள் பொருளின் அடிப்படை கூறுகள், புரோட்டான்கள் மற்றும் நியூட்ரான்களை உருவாக்குவதில் அவசியமானவை. புரோட்டான்கள் இரண்டு மேல் குவார்க்குகளையும் ஒரு கீழ் குவார்க்கையும் கொண்டிருக்கின்றன, அதே நேரத்தில் நியூட்ரான்கள் ஒரு மேல் குவார்க்கு மற்றும் இரண்டு கீழ் குவார்க்குகளையும் கொண்டுள்ளன. குவார்க்குகள் குளுவான்களால் மத்தியஸ்தம் செய்யப்பட்ட வலுவான சக்தியால் ஒன்றாகப் பிடிக்கப்படுகின்றன . தூரத்துடன் குறையும் ஈர்ப்பு அல்லது மின்காந்த சக்திகளைப் போலல்லாமல், குவார்க்குகளுக்கு இடையிலான வலுவான விசை அவை விலகிச் செல்லும்போது அதிகரிக்கிறது மற்றும் அவை நெருங்கும்போது குறைகிறது, ஒரு குறிப்பிட்ட பிரிவைப் பராமரிக்கிறது. பீட்டா சிதைவு போன்ற துகள் தொடர்புகளின் போது குவார்க்குகள் வகைகளை மாற்றலாம், அங்கு ஒரு நியூட்ரான் கீழ்

குவார்க்கை மேல் குவார்க்காக மாற்றுவதன் மூலம் புரோட்டானாக மாறுகிறது.

கேஜ் போஸான்கள் இயற்கையின் அடிப்படை சக்திகளை மத்தியஸ்தம் செய்யும் அடிப்படை துகள்கள் ஆகும். மின்காந்த விசைக்கான ஃபோட்டான், பலவீனமான விசைக்கான W மற்றும் Z போஸான்கள் மற்றும் வலுவான விசைக்கான குளுவான் ஆகியவை இதில் அடங்கும். ஒவ்வொரு கேஜ் போஸானும் ஒரு குறிப்பிட்ட புலத்துடன் தொடர்புடையது மற்றும் துகள்களுக்கு இடையில் விசையைக் கொண்டுள்ளது. துகள்கள் எவ்வாறு தொடர்பு கொள்கின்றன மற்றும் ஒன்றாக பிணைக்கப்பட்டு பொருளை உருவாக்குகின்றன என்பதை நிர்வகிக்கும் குவாண்டம் மட்டத்தில் தொடர்புகளை விளக்குவதற்கு அவை அவசியம்.

ஹிக்ஸ் பொறிமுறை என்பது அடிப்படைத் துகள்கள் எவ்வாறு நிறை பெறுகின்றன என்பதை விளக்கும் ஒரு செயல்முறையாகும். இது பிரபஞ்சத்தில் ஊடுருவிச் செல்லும் ஒரு ஆற்றல் புலமான ஹிக்ஸ் புலத்தை உள்ளடக்கியது. துகள்கள் ஹிக்ஸ் புலத்துடன் தொடர்பு கொள்ளும்போது, அவை நிறை பெறுகின்றன, ஒரு ஊடகம் வழியாக நகரும் பொருள்கள் எவ்வாறு எதிர்ப்பை அனுபவிக்கின்றன என்பதைப் போலவே . ஹிக்ஸ் புலத்துடன் தொடர்புடைய ஒரு துகள் ஹிக்ஸ் போஸான் 2012 இல் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது, இது இந்தக் கோட்பாட்டை உறுதிப்படுத்துகிறது. ஹிக்ஸ் பொறிமுறை இல்லாமல், துகள்கள் நிறை இல்லாமல் இருக்கும், மேலும் அணுக்கள், உயிரினங்கள், கிரகங்கள் மற்றும் நட்சத்திரங்கள் உருவாவதற்குத் தேவையான

அமைப்பு பிரபஞ்சத்தில் இருக்காது.

துகள் இயற்பியல் நம்பமுடியாத அளவிற்கு மேம்பட்ட மற்றும் சிக்கலான மட்டத்தில் இயங்குகிறது, இது பிரபஞ்சத்தின் இயல்பு மற்றும் தோற்றம் பற்றிய ஆழமான நுண்ணறிவுகளை வழங்குகிறது. இது பல அடிப்படை கேள்விகளுடன் பின்வரும் அடிப்படை கேள்விகளைக் கேட்க நம்மைத் தூண்டுகிறது:

- இவ்வளவு துல்லியமான பண்புகளுடன் 17 அடிப்படை துகள்கள் எவ்வாறு உருவாக்கப்பட்டன?
- கேஜ் போஸான்கள் விசை மத்தியஸ்தத்தின் பண்பை எவ்வாறு பெற்றன?
- ஹிக்ஸ் பொறிமுறை எவ்வாறு உருவானது?
- பீட்டா சிதைவு வழிமுறை எவ்வாறு உருவானது?
- அடிப்படைத் துகள்களின் பண்புகளை கணித ரீதியாக எவ்வாறு விவரிக்க முடியும்?

மேற்கண்ட கேள்விகளுக்கான பதில்கள் முற்றிலும் சீரற்ற செயல்முறைகளின் விளைவாக இருந்தால், நாம் அறிந்த உலகம் இல்லாமல் இருக்கலாம். உதாரணமாக, ஒரு அடிப்படை துகள் கூட இல்லாமல் இருந்திருந்தால், ஹிக்ஸ் பொறிமுறை நிறுவப்படாமல் இருந்திருந்தால், அல்லது அடிப்படை துகள்களின் நிறை மற்றும் சுழல் மதிப்புகள் சற்று வித்தியாசமாக இருந்திருந்தால், நியூட்ரான்கள், புரோட்டான்கள் மற்றும் எலக்ட்ரான்கள் ஒன்றாகப் பிடிக்க முடியாது. இது அனைத்து விஷயங்களின் சரிவுக்கு வழிவகுக்கும், இதனால் மனிதர்கள் உட்பட எதையும் உருவாக்குவது சாத்தியமற்றதாகிவிடும். பிரபஞ்சத்தின் அடிப்படை கட்டமைப்பில் இத்தகைய

நுணுக்கமாக வடிவமைக்கப்பட்ட துல்லியம், துகள் இயற்பியலின் எல்லைக்குள் 'குறைக்க முடியாத சிக்கலான தன்மை' என்ற கருத்தை எடுத்துக்காட்டுகிறது, இது பெரும்பாலும் அறிவார்ந்த வடிவமைப்புடன் தொடர்புடைய ஒரு கொள்கையாகும்.

பொருளை உருவாக்க அடிப்படைத் துகள்களை உருவாக்குவதை, பலசெல்லுலார் உயிரினங்களில் செல்கள் மற்றும் உறுப்புகளை உருவாக்குவதோடு ஒப்பிடலாம். குறிப்பிட்ட செல்கள் மற்றும் உறுப்புகள் ஒவ்வொன்றும் உயிரினங்களின் சிக்கலான செயல்பாட்டிற்கு பங்களிக்கும் தனித்துவமான பாத்திரங்களையும் பண்புகளையும் கொண்டிருப்பது போல, அடிப்படைத் துகள்கள் அணுக்கள், மூலக்கூறுகள் மற்றும் இறுதியில் அனைத்து விஷயங்களையும் உருவாக்க உதவும் துல்லியமான பண்புகளைக் கொண்டுள்ளன. இந்த இணை இயற்கை உலகில் உள்ளார்ந்த நுட்பம் மற்றும் நோக்கத்தை அடிக்கோடிட்டுக் காட்டுகிறது - அது உயிருள்ள உயிரணுக்களின் நுண்ணிய மட்டத்திலோ, அடிப்படைத் துகள்களின் துணை அணு மண்டலத்திலோ அல்லது உயிரினங்கள், நட்சத்திரங்கள் மற்றும் விண்மீன் திரள்களின் மேக்ரோஸ்கோபிக் அளவிலோ.

அடிப்படைத் துகள்களின் உருவாக்கம் மற்றும் அவற்றின் தொடர்புகளை குவாண்டம் இயக்கவியலின் கணித சமன்பாடுகளைப் பயன்படுத்தி துல்லியமாக விவரிக்க முடியும் என்பது, அவை வெறும் தற்செயல் நிகழ்வு அல்ல, மாறாக வேண்டுமென்றே உருவாக்கப்பட்ட கணித

வடிவமைப்பின் விளைவாகும் என்பதைக் குறிக்கிறது. இல்லையெனில், அடிப்படைத் துகள்கள் நுண்ணறிவு மற்றும் பொருளை உருவாக்குவதற்கும் பிற துகள்களுடன் தொடர்பு கொள்வதற்கும் தேவையான நிறை, மின்னூட்டம் மற்றும் சுழற்சியின் சரியான மதிப்புகளைத் தாங்களாகவே தீர்மானிக்கும் திறனைக் கொண்டுள்ளன என்று நாம் கருத வேண்டும். இருப்பினும், அடிப்படைத் துகள்களுக்கு குவாண்டம் இயக்கவியலின் நனவு அல்லது உள்ளார்ந்த புரிதல் இல்லாததால், இது அப்படி இல்லை என்பது நமக்குத் தெரியும்.

உயிரியல் அமைப்புகள் மற்றும் துகள் இயற்பியல் இரண்டிலும் காணப்பட்ட சிக்கலான வடிவமைப்பு மற்றும் ஒருங்கிணைப்பு, தொடர்ச்சியான சீரற்ற நிகழ்வுகளுக்குப் பதிலாக, அடிப்படை நுண்ணறிவு மற்றும் நோக்கமான உருவாக்கம் - அறிவார்ந்த வடிவமைப்பின் ஒரு அடையாளமாக - இருப்பதை வலுவாகக் குறிக்கிறது.

g. வேற்றுகிரகவாசிகள் மற்றும் படைப்பு

வேற்றுகிரகவாசிகள் அல்லது வேற்று கிரக வாழ்க்கை இருப்பதற்கான சாத்தியக்கூறு பல தசாப்தங்களாக விஞ்ஞானிகளையும் பொதுமக்களையும் ஒரே மாதிரியாகக் கவர்ந்துள்ளது. பில்லியன் கணக்கான விண்மீன் திரள்கள் ஒவ்வொன்றிலும் பில்லியன் கணக்கான நட்சத்திரங்கள் மற்றும் இன்னும் அதிகமான கிரகங்கள் உள்ள பிரபஞ்சத்தின் பரந்த தன்மையைக் கருத்தில் கொண்டு, உயிர் தன்னிச்சையாக எழுந்திருந்தால் வேறு இடங்களில் உயிர் இருக்க

முடியும் என்பது புள்ளிவிவர ரீதியாக நம்பத்தகுந்ததாகத் தெரிகிறது . ஒரு விண்மீனில் உள்ள வேற்று கிரக நாகரிகங்களின் எண்ணிக்கையை டிரேக் சமன்பாட்டின் மூலம் மதிப்பிடலாம்: *N = R* * × *எஃப்* ப × *இல்லை* × *எஃப்* எல் × *f* நான் × *எஃப்* சி × *L* இங்கு, *N* என்பது மேம்பட்ட நாகரிகங்களின் எண்ணிக்கை, *R* * என்பது நட்சத்திர உருவாக்க விகிதம், f_p என்பது கோள்களைக் கொண்டதன் பின்னம், n_e என்பது உயிரை ஆதரிக்கும் கோள்களின் எண்ணிக்கை, f_l என்பது உயிர் வளரும் கோள்களின் பின்னம், f_i என்பது அறிவார்ந்த உயிர்கள் உருவாகும் கோள்களின் பின்னம், f_c என்பது சமிக்ஞைகளை அனுப்பக்கூடிய நாகரிகங்களின் பின்னம், மற்றும் *L* என்பது நாகரிகங்கள் தொடர்பு கொள்ளக்கூடிய கால அளவு. ஒவ்வொரு அளவுருவுக்கும் பொருத்தமான மதிப்புடன், ஒரு விண்மீன் மண்டலத்தில் உள்ள நாகரிகங்களின் மதிப்பிடப்பட்ட எண்ணிக்கை சுமார் 2 ஆகும்.

படம் 3.1 6. வேற்றுகிரகவாசிகள் இருக்கிறார்களா?

திட்டங்கள் 1960 இல் தொடங்கப்பட்டன . இந்த திட்டங்கள் வேற்று கிரக நாகரிகங்களின்

ஆதாரங்களுக்காக பிரபஞ்சத்தை ஸ்கேன் செய்ய பல்வேறு முறைகள் மற்றும் தொழில்நுட்பங்களைப் பயன்படுத்துகின்றன. சில முக்கிய SETI திட்டங்கள் இங்கே .

ப்ராஜெக்ட் ஓஸ்மா என்பது முதல் நவீன SETI பரிசோதனையாகும். இது டௌ செடி மற்றும் எப்சிலான் எரிடானி நட்சத்திரங்களை சாத்தியமான வேற்று கிரக சமிக்ஞைகளுக்காக ஸ்கேன் செய்ய ஒரு ரேடியோ தொலைநோக்கியைப் பயன்படுத்தியது. SETI@home என்பது வீட்டு கணினிகளின் செயலற்ற செயலாக்க சக்தியைப் பயன்படுத்தி விநியோகிக்கப்பட்ட கணினி திட்டமாகும். வேற்று கிரக நுண்ணறிவின் அறிகுறிகளுக்காக ரேடியோ சிக்னல்களை பகுப்பாய்வு செய்ய தன்னார்வலர்கள் தங்கள் தனிப்பட்ட கணினிகளில் மென்பொருளை நிறுவினர். ஆலன் தொலைநோக்கி வரிசை என்பது வேற்று கிரக சமிக்ஞைகளுக்கான தொடர்ச்சியான மற்றும் முறையான தேடலுக்காக வடிவமைக்கப்பட்ட ரேடியோ தொலைநோக்கிகளின் பிரத்யேக வலையமைப்பாகும். இது வானத்தின் பெரிய பகுதிகளை ஆய்வு செய்ய ஒன்றாக வேலை செய்யும் பல சிறிய உணவுகளைக் கொண்டுள்ளது. பிரேக்த்ரூ லிசன் என்பது இன்றுவரை மிகவும் விரிவான SETI திட்டமாகும், இது ஒரு மில்லியன் நெருங்கிய நட்சத்திரங்களையும் 100 அருகிலுள்ள விண்மீன் திரள்களையும் சாத்தியமான சமிக்ஞைகளுக்காக ஆய்வு செய்வதை நோக்கமாகக் கொண்டுள்ளது. வேகமான ரேடியோ பர்ஸ்ட் **விண்வெளியில் இருந்து கண்டறியப்பட்ட மர்மமான வேகமான வானொலி வெடிப்புகளை ஆய்வு செய்யும்** திட்டம் ,

அறியப்படாத அண்ட நிகழ்வுகள் பற்றிய நுண்ணறிவுகளை வழங்கக்கூடும். லேசர் SETI என்பது வேற்று கிரக நாகரிகங்களிலிருந்து ஒளியியல் சமிக்ஞைகளைக் கண்டறிவதிலும், லேசர் பரிமாற்றங்கள் மூலம் விண்மீன்களுக்கு இடையேயான தொடர்புக்கான சாத்தியக்கூறுகளை ஆராய்வதிலும் கவனம் செலுத்தும் ஒரு திட்டமாகும்.

மேம்பட்ட வானொலி மற்றும் ஒளியியல் தொலைநோக்கிகளைப் பயன்படுத்தி தொடர்ச்சியான தேடல்கள் இருந்தபோதிலும், SETI திட்டங்கள் அறிவார்ந்த வேற்று கிரக வாழ்க்கைக்கான உறுதியான ஆதாரங்களைக் கண்டறியத் தவறிவிட்டன.

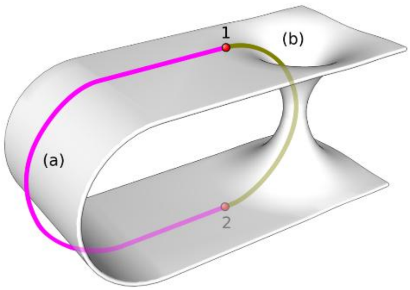
படம். 3.1 7. SETI-க்குப் பயன்படுத்தப்படும் ரேடியோ தொலைநோக்கிகள்

ஏராளமான வேற்று கிரக நாகரிகங்கள் இருந்திருந்தால், அவை இப்போது நம்மைப் பார்வையிட்டிருக்கலாம் அல்லது பார்வையிடலாம். அப்படியானால், அவர்கள் என்ன வகையான விண்வெளி பயண முறைகளைப்

பயன்படுத்துவார்கள்? பறக்கும் பொருட்களை (ராக்கெட்டுகள் அல்லது யுஎஃப்ஓக்கள்) பயன்படுத்தி விண்வெளிக்குச் செல்வது பிரபஞ்சத்தின் மிகப்பெரிய அளவு காரணமாக தீர்க்க முடியாத சவால்களை எதிர்கொள்கிறது. அருகிலுள்ள நட்சத்திரமான ப்ராக்ஸிமா சென்டாரி கூட 4.24 ஒளி ஆண்டுகள் தொலைவில் உள்ளது, தற்போதைய தொழில்நுட்பத்துடன் அடைய பல்லாயிரக்கணக்கான ஆண்டுகள் தேவைப்படுகிறது. இதில் உள்ள பரந்த தூரங்கள் மனித ஆயுட்காலத்திற்குள் நமது விண்மீனைக் கூட, பிரபஞ்சத்தைப் பற்றி கூட ஆராய இயலாது.

சாத்தியமான மேம்பட்ட உந்துவிசை முறைகளில் வார்ப் டிரைவ்கள் அல்லது வார்ம்ஹோல்கள் வழியாக பயணம் செய்வது ஆகியவை அடங்கும். வார்ப் டிரைவ் என்பது ஐன்ஸ்டீனின் பொது சார்பியல் கோட்பாட்டால் ஈர்க்கப்பட்ட ஒளியை விட வேகமான விண்வெளி பயணத்திற்கான ஒரு தத்துவார்த்த கருத்தாகும். 1994 ஆம் ஆண்டில் இயற்பியலாளர் மிகுவல் அல்குபியர் முன்மொழிந்த வார்ப் டிரைவ், ஒரு விண்கலத்தின் முன் இடத்தை சுருக்கி அதன் பின்னால் உள்ள இடத்தை விரிவுபடுத்தும் ஒரு 'வார்ப் குமிழியை' உருவாக்குவதை உள்ளடக்கியது. இது இயற்பியல் விதிகளை மீறாமல் வெளிப்புற பார்வையாளர்களுடன் ஒப்பிடும்போது விண்கலம் ஒளியை விட வேகமாக நகர அனுமதிக்கும். முக்கிய சவால் என்னவென்றால், இதற்கு எதிர்மறை ஆற்றல் அடர்த்தி கொண்ட அயல்நாட்டு பொருள் தேவைப்படுகிறது, இது கண்டுபிடிக்கப்படவில்லை அல்லது உருவாக்கப்படவில்லை. கோட்பாட்டில்

உறுதியளிக்கும் அதே வேளையில், விண்வெளி ஆராய்ச்சியில் நடைமுறை பயன்பாட்டிற்கு ஒரு வார்ப் டிரைவை சாத்தியமாக்குவதற்கு குறிப்பிடத்தக்க அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்ப முன்னேற்றங்கள் தேவை.



படம். 3.1 8. வார்ம்ஹோல்

புழுத்துளைகள் வழியாக விண்வெளி பயணம் என்பது பிரபஞ்சத்தில் உள்ள தொலைதூர புள்ளிகளை இணைக்கும் விண்வெளி-நேரம் வழியாக குறுக்குவழிகளை உள்ளடக்கிய ஒரு தத்துவார்த்த கருத்தாகும். ஐன்ஸ்டீனின் பொது சார்பியல் கோட்பாட்டால் கணிக்கப்பட்ட புழுத்துளைகள் அல்லது ஐன்ஸ்டீன்-ரோசன் பாலங்கள் பரந்த அண்ட தூரங்களில் உடனடி பயணத்தை அனுமதிக்கக்கூடும். நடைமுறை பயன்பாட்டிற்கு, ஒரு பயணிக்கக்கூடிய புழுத்துளை நிலைப்படுத்தப்பட வேண்டும், கோட்பாட்டளவில் சரிவைத் தடுக்க எதிர்மறை ஆற்றல் அடர்த்தி கொண்ட அயல்நாட்டு பொருள் தேவைப்படுகிறது. ஒரு பிரபலமான அறிவியல் புனைகதை ட்ரோப் இருந்தபோதிலும், புழுத்துளைகள் எந்த சோதனை ஆதாரமும் இல்லாமல் ஊகமாகவே இருக்கின்றன. சாத்தியமானால், அவை விண்வெளி

பயணத்தில் புரட்சியை ஏற்படுத்தக்கூடும், தொலைதூர விண்மீன் திரள்களை ஆராயவும் பயண நேரத்தை வெறும் தருணங்களாகக் குறைக்கவும் முடியும். இருப்பினும், இந்தக் கருத்தை ஒரு யதார்த்தமாக்குவதற்கு குறிப்பிடத்தக்க அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்ப முன்னேற்றங்கள் தேவை.

படம். 3.1 9. டெலிபோர்ட்டேஷன்

ஹைப்பர்ஸ்பேஸ் அல்லது மொத்தமாக டெலிபோர்ட்டேஷன் என்பது வழக்கமான முப்பரிமாண இடத்தைத் தவிர்த்து பரந்த தூரங்களில் உடனடி பயணத்தை அடைவதற்கான மற்றொரு முறையாக இருக்கலாம். ஹைப்பர்ஸ்பேஸ் என்பது பழக்கமான மூன்று இடஞ்சார்ந்த பரிமாணங்கள் மற்றும் ஒரு தற்காலிக பரிமாணத்திற்கு அப்பால் கூடுதல் பரிமாணம் அல்லது பரிமாணங்களின் தொடரைக் குறிக்கிறது, இது பிரபஞ்சத்தின் துணி வழியாக ஒரு குறுக்குவழியை வழங்குகிறது. இதேபோல், மொத்தமாக என்பது சரம்

கோட்பாட்டிற்குள் உள்ள பிரேன் அண்டவியல் போன்ற கோட்பாடுகளில் பயன்படுத்தப்படும் ஒரு சொல், அங்கு நமது பிரபஞ்சம் பல்க் எனப்படும் உயர் பரிமாண இடத்திற்குள் ஒரு 'பிரேன்' என்று கருதப்படுகிறது . இந்தக் கோட்பாடுகளில், டெலிபோர்ட்டேஷன் என்பது இந்த உயர்ந்த பரிமாணங்கள் வழியாக நகர்ந்து நமது பிரபஞ்சத்திற்குள் மற்றொரு இடத்தில் உடனடியாக மீண்டும் தோன்றுவதை உள்ளடக்குகிறது. ரேண்டால்-சன்ட்ரம் மாதிரி போன்ற தத்துவார்த்த கட்டமைப்புகள் விண்வெளி-நேரத்தின் வழியாக குறுக்குவழிகளை அனுமதிக்கக்கூடிய அத்தகைய உயர்ந்த பரிமாணங்களின் இருப்பை முன்மொழிகின்றன. அத்தகைய பரிமாணங்கள் இருந்து அணுக முடிந்தால், அவற்றை டெலிபோர்ட்டேஷனுக்காகப் பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம், சார்பியல் பயணத்தின் கட்டுப்பாடுகளைத் தவிர்த்து, ஒளியை விட வேகமான பயணத்தை சாத்தியமாக்கலாம்.

டிரேக் சமன்பாடு கருதியபடி உயிர் தன்னிச்சையாக எழுந்தால், பிரபஞ்சத்தில் உள்ள வேற்று கிரக நாகரிகங்களின் மொத்த எண்ணிக்கை சுமார் 400 பில்லியன் (200 பில்லியன் விண்மீன் திரள்களில் ஒவ்வொன்றிலும் 2 நாகரிகங்கள்) இருக்கும் . பூமியில் வாழ்க்கை தோராயமாக 4 பில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு தொடங்கியது. இப்போது, வேற்று கிரக நாகரிகங்களில் 1% நம்முடையதை விட 1 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பே தொடங்கி இதேபோன்ற பரிணாமப் பாதையைப் பின்பற்றின என்று கற்பனை செய்து

பாருங்கள். அப்படியானால், அவர்களின் நாகரிகம் நம்முடையதை விட 1 மில்லியன் ஆண்டுகள் முன்னேறியிருக்கும். இவ்வளவு குறிப்பிடத்தக்க தொடக்கத்துடன், அவர்கள் டெலிபோர்ட்டேஷனுக்கான மேம்பட்ட தொழில்நுட்பங்களை உருவாக்கியிருக்கலாம், நாம் நம் அண்டை நாடுகளைப் பார்வையிடுவது போல பிரபஞ்சத்தில் எங்கும் எளிதாகப் பயணிக்க முடியும். அத்தகைய ஒரு நாகரிகத்தின் மக்கள் தொகை 1 பில்லியனாக இருந்தால், மொத்த வேற்றுகிரகவாசிகளின் எண்ணிக்கை ஒரு குவிண்டில்லியன் (10^{18}) ஆக இருக்கும். அவர்களில் 1% பேர் மட்டுமே ஒவ்வொரு 10 வருடங்களுக்கும் ஒரு நாள் பூமியைப் பார்வையிட முடிந்தால், பூமி ஒவ்வொரு நாளும் சுமார் 10 டிரில்லியன் வேற்றுகிரகவாசிகளால் நிரம்பியிருக்கும் - தற்போதைய மனித மக்கள்தொகையை விட 1,000 மடங்கு. இருப்பினும், அவற்றின் இருப்புக்கான எந்த ஆதாரத்தையும் நாங்கள் கவனிக்கவில்லை. இந்த வெளிப்படையான முரண்பாட்டை நாம் எவ்வாறு விளக்க முடியும்?

இந்தப் பிரச்சனை ஃபெர்மி முரண்பாடு என்று அழைக்கப்படுகிறது, இது என்ரிகோ ஃபெர்மியின் பெயரால் அழைக்கப்படுகிறது, அவர் 'எல்லோரும் எங்கே?' என்று பிரபலமாகக் கேட்டார். பதில்கள் பின்வருமாறு இருக்கலாம்: (i) டிரேக் சமன்பாட்டில் உள்ள அனுமானம் (பரிணாமம்) தவறானது , அல்லது (ii) முன்னேறிய நாகரிகங்கள் நமது தற்போதைய முறைகளால் கண்டறிய முடியாத தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்தலாம் அல்லது கண்டறிதலை வேண்டுமென்றே தவிர்க்கலாம்.

வேற்று கிரகவாசிகள் பாக்டீரியாவாகவோ அல்லது கண்ணுக்குத் தெரியாத உயிரினங்களாகவோ இல்லாவிட்டால், அவற்றின் இருப்பு இப்போது ஏதோ ஒரு வகையில் நமக்கு வெளிப்படுத்தப்பட்டிருக்கும். இருப்பினும், அவற்றின் இருப்புக்கான எந்த ஆதாரத்தையும் நாம் இன்னும் கண்டறியவில்லை என்பது டிரேக் சமன்பாட்டில் உள்ள பரிணாம அனுமானம் பெரும்பாலும் தவறானது என்பதைக் குறிக்கிறது.

h. உயிரினங்கள் மற்றும் படைப்பில் உள்ளுணர்வு

கணினிகள் மூன்று முக்கிய கூறுகளைக் கொண்டுள்ளன: வன்பொருள், மென்பொருள் மற்றும் நிலைபொருள். நிலைபொருள் என்பது ROM அல்லது UEFI இல் நிரல் செய்யப்பட்ட சிறப்பு மென்பொருளாகும், இது குறிப்பிட்ட வன்பொருளுக்கு முக்கியமான கட்டுப்பாட்டை வழங்குகிறது மற்றும் வன்பொருள் மற்றும் மென்பொருளுக்கு இடையில் இடைத்தரகராக செயல்படுகிறது. இது கணினி துவக்கம், வன்பொருள் செயல்பாடுகளை நிர்வகித்தல் மற்றும் சாதன செயல்பாட்டை உறுதி செய்வதற்கு மிகவும் முக்கியமானது.

கணினிகளில் உள்ள ஃபார்ம்வேர் மற்றும் உயிரினங்களில் உள்ள உள்ளுணர்வு ஒரு முக்கிய ஒற்றுமையைப் பகிர்ந்து கொள்கின்றன: இரண்டும் அத்தியாவசிய செயல்பாடுகளை நிர்வகிக்கும் உள்ளார்ந்த, முன்-நிரல் செய்யப்பட்ட அமைப்புகள். ஃபார்ம்வேர் செயல்பாடுகளைத் துவக்கி நிர்வகிக்கிறது, பவர்-ஆன் மூலம் சரியான

செயல்பாட்டை உறுதி செய்கிறது. இதேபோல், இன்ஸ்டிங்க்ட் உணவளித்தல், இனச்சேர்க்கை செய்தல் மற்றும் ஆபத்திலிருந்து தப்பி ஓடுதல் போன்ற உயிர்வாழும் செயல்பாடுகளை வழிநடத்தும் ஒரு இயற்கையான, உள்ளார்ந்த நடத்தை முறையாகும். இரண்டு அமைப்புகளும் நனவான உள்ளீடு இல்லாமல் தானாகவே இயங்குகின்றன, பயனுள்ள செயல்பாடு மற்றும் சுற்றுச்சூழல் எதிர்வினைக்கான அடிப்படை வழிகாட்டுதலை வழங்குகின்றன. சாராம்சத்தில், ஃபார்ம்வேர் என்பது கணினிகளுக்கு உயிரினங்களுக்கு உள்ளுணர்வு போலவே உள்ளது - அடிப்படை செயல்பாடு மற்றும் உயிர்வாழ்வதற்கு அவசியமான ஒரு உட்பொதிக்கப்பட்ட, முன்-கட்டமைக்கப்பட்ட அமைப்பு. கணினி வடிவமைப்பாளர்களால் ஃபார்ம்வேர் ROM இல் உட்பொதிக்கப்படுவது போல, உள்ளுணர்வு உயிரினங்களின் மூளை மற்றும் நரம்பு மண்டலங்களில் உட்பொதிக்கப்படுகிறது. தெய்வீக படைப்பாளரால். இந்தக் கருத்தை விளக்கும் உள்ளுணர்வுகளின் சில உதாரணங்களை நான் காட்டுகிறேன்.

i. மேசன் தேனீக்களின் கூடு கட்டுதல்

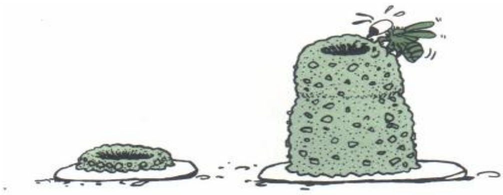
' தி மேசன் பீஸ் ' ('பூச்சிகளின் புத்தகம்' பகுதி) புத்தகத்தில் , மேசன் தேனீக்களின் சிக்கலான கூடு கட்டும் செயல்முறையை அவர் விவரிக்கிறார். இந்த தேனீக்கள் தங்கள் கட்டுமானத்தைத் தொடங்க பொருத்தமான தட்டையான மேற்பரப்பை, பெரும்பாலும் ஒரு கல்லைத் தேர்ந்தெடுக்கின்றன. அவை சேற்றையும் சிறிய கூழாங்கற்களையும்

சேகரித்து, தங்கள் சந்ததியினருக்கு செல்களை உருவாக்குகின்றன. பெண் தேனீ மண் துகள்களை தளத்திற்கு எடுத்துச் சென்று, அவற்றை ஒரு பாதுகாப்பான செல் சுவரில் வடிவமைத்து சுருக்குகிறது. பின்னர் அவள் ஒவ்வொரு செல்லையும் வழங்க தேன் மற்றும் மகரந்தத்தைச் சேகரித்து, ஒரு முட்டையை இடுவதற்கு முன்பு அதை அதிக சேற்றால் மூடுகிறாள். இந்த செயல்முறை மீண்டும் மீண்டும் செய்யப்படுகிறது, இதன் விளைவாக வளரும் லார்வாக்களைப் பாதுகாக்கும் நேர்த்தியாக ஒழுங்கமைக்கப்பட்ட, கூழாங்கல்-வலுவூட்டப்பட்ட சேறு செல்கள் தொடர்கின்றன. ஃபேப்ரேவின் அவதானிப்புகள் இந்த தனித்த தேனீக்களின் குறிப்பிடத்தக்க துல்லியத்தையும் விடாமுயற்சியையும் எடுத்துக்காட்டுகின்றன.

முடிக்கப்படாத கூட்டை முடிக்கப்பட்ட கூட்டுடன் மாற்றிய ஒரு பரிசோதனையை அவர் விவரிக்கிறார் . மேசன் தேனீ, தனது முடிக்கப்படாத கூட்டை முடிக்கப்பட்ட கூட்டுடன் மாற்றியதைக் கண்டுபிடித்து திரும்பியதும், ஒரு சுவாரஸ்யமான நடத்தையை வெளிப்படுத்தியது. புதிய கூட்டில் வேலையை மீண்டும் தொடங்குவதற்குப் பதிலாக, எந்த மாற்றமும் ஏற்படாதது போல் தேனீ தனது கட்டுமானத்தைத் தொடர்ந்தது. முடிக்கப்பட்ட கூட்டை தனது சொந்த வேலையாக அவள் அங்கீகரிக்கவில்லை, மேலும் தனது வழக்கமான செயல்களில் தொடர்ந்து ஈடுபட்டாள், சேற்றைக் கொண்டு வந்து தொடர்ந்து கட்டினாள்.

இந்த சோதனை தேனீயின் நடத்தையின் உள்ளுணர்வு மற்றும் திட்டமிடப்பட்ட தன்மையை

விளக்குகிறது, இது கூட்டின் நிலையின் காட்சி குறிப்புகளை விட உள் வரிசை செயல்களால் இயக்கப்படுகிறது.

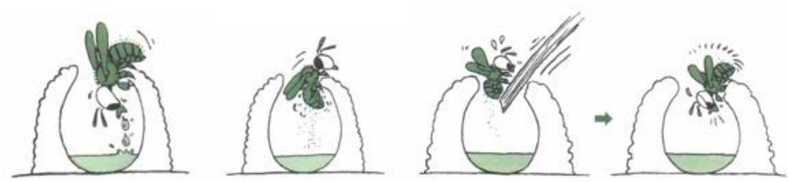


படம் 3. 20. மேசன் தேனீ முடிக்கப்பட்ட ஒன்றின் மேல் கூடு கட்டுகிறது .

முடிக்கப்பட்ட ஒரு மேசன் தேனீ கூட்டை முடிக்கப்படாத ஒரு கூட்டுடன் மாற்றுவதன் மூலம் ஃபேப்ரே எதிர் பரிசோதனையைச் செய்தார் . மேசன் தேனீ அந்த இடத்திற்குத் திரும்பியபோது, முடிக்கப்பட்ட கூட்டை முடிக்கப்படாத ஒரு கூட்டால் மாற்றியமைத்ததைக் கண்டபோது, அது புதிய, முழுமையடையாத கூட்டில் தொடர்ந்து வேலை செய்யவில்லை என்பதை அவர் கவனித்தார். அதற்கு பதிலாக, தேனீ குழப்பமடைந்து, மாற்றப்பட்ட கூட்டை ஆய்வு செய்வதில் நேரத்தைச் செலவிட்டது, ஆனால் இறுதியில் கட்டுமானத்தை மீண்டும் தொடங்கவில்லை. பின்னர் அது நிரம்பி வழிந்தாலும் , அதை தேனால் நிரப்பும் அடுத்த செயலுக்கு அவள் நகர்கிறாள் . இந்த நடத்தை மேசன் தேனீ அதன் குறிப்பிட்ட கூட்டில் வலுவான பற்றுதலையும், அதன் சூழலில் ஏற்படும் எதிர்பாராத மாற்றங்களுக்கு ஏற்ப மாற்றுவதில் உள்ள சிரமத்தையும் நிரூபிக்கிறது. இந்த சோதனை மேசன் தேனீயின் கூடு கட்டும் செயல்முறையின் உள்ளுணர்வு தன்மையையும் எடுத்துக்காட்டுகிறது .

படம் 3.2 1. மேசன் தேனீ முடிக்கப்படாத கூட்டில் தேனை நிரப்புகிறது.

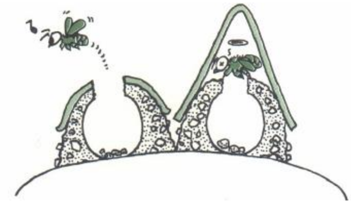
ஃபேப்ரே மற்றொரு சுவாரஸ்யமான பரிசோதனையைச் செய்தார். மேசன் தேனீ முதலில் தனது கூட்டில் தேனை நிரப்புகிறது, பின்னர் 180 டிகிரி திரும்பி, தனது கால்கள் மற்றும் உடலில் இருந்து மகரந்தத்தை அகற்றுகிறது. மகரந்தத்தை அகற்றப் போகும்போது அது இடையூறு ஏற்பட்டால் , அது பறந்து சென்று அச்சுறுத்தல் கடந்து செல்லும் வரை காத்திருக்கிறது. கூட்டிற்குத் திரும்பிய பிறகு, அது மீண்டும் முதல் இடத்திலிருந்து தொடங்குகிறது . அதன் தேன் தொய்வில் எதுவும் இல்லாவிட்டாலும் அதன் கூட்டை தேனினால் நிரப்புகிறது. தேனீக்கள் உள்ளுணர்வாக ஒரு உள்ளமைக்கப்பட்ட தேன் சேகரிக்கும் திட்டத்தைப் பின்பற்றுகின்றன, மேலும் அவற்றின் செயல்களின் வரிசையை மாற்ற முடியாது என்பதை இந்த சோதனை காட்டுகிறது.



படம் 3.2 2. டி இஸ்ரப்ட் செய்யப்படும்போது மேசன் தேனீயின் நடத்தை

மேசன் தேனீ தனது கூடு கட்டி முடித்ததும், அதை தேன் மற்றும் மகரந்தத்தால் நிரப்பி, அதன் மீது

முட்டையிட்டு, பின்னர் கூட்டின் மேற்புறத்தை மூடுகிறது. சீல் செய்யப்பட்ட மேற்புறம் சிமென்ட் போல கடினமானது, ஃபேப்ரே மற்றொரு பரிசோதனையை நடத்தினார்: ஒரு கூட்டிற்கு, அவர் மேலே காகிதத்தை ஒட்டினார், மற்றொன்றுக்கு, அவர் ஒரு காகித கூம்பை மேலே வைத்தார். குஞ்சு பொரித்த மேசன் தேனீக்களின் நடத்தையை அவர் கவனித்தார். ஒட்டப்பட்ட காகிதத்துடன் கூடிய கூட்டிற்கு, தேனீ தனது வலுவான தாடைகளைப் பயன்படுத்தி எந்த பிரச்சனையும் இல்லாமல் மேற்புறத்தை வெட்டியது. ஒரு காகித கூம்புடன் கூடிய கூடுக்கு, அவள் மேற்புறத்தை வெட்டினாள், ஆனால் அடுத்து என்ன செய்வது என்று தெரியவில்லை. திறந்த வானத்தைப் பார்ப்பதற்காக, அவள் காகித கூம்பால் திசைதிருப்பப்பட்டாள், அதைத் துளைக்க முயற்சிக்கவில்லை, இறுதியில் இறந்தாள்.



படம். 3.2 3. காகிதத்தால் ஒட்டப்பட்ட மற்றும் காகித கூம்பினால் மூடப்பட்ட தேனீ கூடு.

உள்ள அனைத்து சோதனைகளும் மேசன் தேனீயின் நடத்தையின் உள்ளுணர்வு மற்றும் திட்டமிடப்பட்ட தன்மையை நிரூபிக்கின்றன, இது அதன் மரபணு குறியீட்டில் பதிக்கப்பட்ட செயல்களின் உள் வரிசையால் இயக்கப்படுகிறது.

ii. வீவர்பேர்டுகளின் கூடு கட்டுதல்

சிக்கலான மற்றும் விரிவான கூடுகளுக்குப் பெயர் பெற்ற வீவர்பேர்டு, புல் மற்றும் பிற தாவரப் பொருட்களை சிக்கலான கட்டமைப்புகளாக திறமையாக நெய்து, குறிப்பிடத்தக்க கைவினைத்திறனையும் உள்ளுணர்வு பொறியியலையும் வெளிப்படுத்துகிறது.

படம். 3.2 4. நெசவாளர் பறவையின் கூடு

தென்னாப்பிரிக்க இயற்கை ஆர்வலரும் கவிஞருமான யூஜின் மரைஸ், நெசவாளர் பறவைகளின் கூடு கட்டும் நடத்தை மற்றும் உள்ளுணர்வின் பங்கை ஆய்வு செய்ய கவர்ச்சிகரமான சோதனைகளை மேற்கொண்டார். நெசவாளர் பறவைகளின் சிக்கலான கூடு கட்டும் திறன்கள் முற்றிலும் உள்ளுணர்வால் உருவாக்கப்பட்டதா அல்லது அவை கற்றறிந்த நடத்தையை உள்ளடக்கியதா என்பதைப் புரிந்துகொள்வதே மரைஸின் நோக்கமாகும்.

மராய்ஸ், நெசவாளர் பறவைகளை அவற்றின் இயற்கையான சூழலில் இருந்து தனிமைப்படுத்தி வளர்த்தார், இதனால் அவை மற்ற பறவைகள் அல்லது கூடு கட்டும் செயல்பாடுகளுடன் எந்த தொடர்பும்

இல்லாமல் பார்த்துக் கொண்டன. இந்த தனிமைப்படுத்தப்பட்ட பறவைகள் குஞ்சு பொரிக்கும் வரை அவர் கவனித்தார், நான்கு தலைமுறைகளுக்கு மற்ற நெசவாளர் பறவைகளிடமிருந்து கற்றுக்கொள்ள வாய்ப்பில்லை என்பதை உறுதி செய்தார். ஐந்தாவது தலைமுறைக்கு, காட்டு நெசவாளர் பறவைகள் கூடு கட்டுவதற்குப் பயன்படுத்தும் புல் மற்றும் கிளைகள் போன்ற அதே பொருட்களை மராய்ஸ் வழங்கினார். கூடு கட்டுவதையோ அல்லது மற்ற பறவைகள் கூடு கட்டுவதையோ பார்த்ததில்லை என்றாலும், தனிமைப்படுத்தப்பட்ட நெசவாளர் பறவைகள் தங்கள் காட்டு சகாக்களால் கட்டப்பட்ட கூடுகளை கிட்டத்தட்ட ஒத்த கூடுகளை உருவாக்கத் தொடங்கின. அவர்கள் அதே சிக்கலான நெசவு நுட்பங்கள், முடிச்சு முறைகள் மற்றும் ஒட்டுமொத்த அமைப்பை நிரூபித்தனர். இந்த தனிமைப்படுத்தப்பட்ட பறவைகளால் கட்டப்பட்ட கூடுகள் அவற்றின் இனத்தின் பொதுவான நிலையான வடிவமைப்பு அம்சங்களைக் காட்டின, அவற்றின் கூடு கட்டும் திறன்கள் கவனிப்பு அல்லது மிமிக்ரி மூலம் கற்றுக்கொள்ளப்படுவதற்குப் பதிலாக இயல்பாகவே இருந்தன என்பதைக் குறிக்கிறது.

நெசவாளர் பறவைகளின் சிக்கலான கூடு கட்டும் நடத்தை உள்ளுணர்வால் இயக்கப்படுகிறது என்று மராய்ஸ் முடிவு செய்தார். இந்த உள்ளார்ந்த நடத்தை அவற்றின் மூளை மற்றும் நரம்பு மண்டலத்தில் குறியிடப்பட்டுள்ளது , இதனால் அவை முன் அனுபவம் அல்லது கற்றல் இல்லாமல் விரிவான கூடுகளை உருவாக்க அனுமதிக்கின்றன. இந்த உள்ளார்ந்த

நடத்தைகள் வேண்டுமென்றே வடிவமைக்கப்பட்டு டிஎன்ஏ வழியாக தலைமுறைகள் வழியாக அனுப்பப்படுகின்றன .

iii. நாட்டிலஸ் ஓட்டின் உருவாக்கம்

நாட்டிலஸ் என்பது அதன் அழகான மற்றும் தனித்துவமான ஓட்டிற்கு பெயர் பெற்ற ஒரு கடல் மொல்லஸ்க் ஆகும் . அதன் ஓட்டின் வடிவம் ஒரு துல்லியமான மடக்கை சுழலைப் பின்பற்றுகிறது. நாட்டிலஸ் ஓட்டின் உருவாக்கம் உள்ளுணர்வின் மற்றொரு குறிப்பிடத்தக்க எடுத்துக்காட்டு, இது உயிரியல் மற்றும் வேதியியல் செயல்முறைகளின் சிக்கலான இடைவினையை உள்ளடக்கியது, அவை அதன் தனித்துவமான அமைப்பை உருவாக்க சிக்கலான முறையில் ஒருங்கிணைக்கப்படுகின்றன.

நாட்டிலஸ் ஒரு முட்டையின் உள்ளே இன்னும் கருவாக இருக்கும்போது இந்த செயல்முறை தொடங்குகிறது. புரோட்டோகாஞ்ச் எனப்படும் ஆரம்ப ஓடு, இந்த கட்டத்தில் உருவாகிறது. இந்த முதல் அறை சிறியது மற்றும் அடுத்தடுத்த ஓடு வளர்ச்சிக்கு அடித்தளத்தை வழங்குகிறது. ஓட்டை வரிசையாகக் கொண்டிருக்கும் ஒரு சிறப்பு திசுவான மேன்டில், கால்சியம் கார்பனேட்டின் ($CaCO_3$) அடுக்குகளை அரகோனைட் வடிவத்தில் சுரக்கிறது , இது ஒரு படிக அமைப்பு. மேன்டில் செல்கள் கடல் நீரிலிருந்து கால்சியம் அயனிகளைப் பிரித்தெடுத்து அவற்றை கார்பனேட் அயனிகளுடன் இணைத்து கால்சியம் கார்பனேட்டை உருவாக்குகின்றன. புரதங்கள் மற்றும் பாலிசாக்கரைடுகளால் ஆன ஒரு கரிம மேட்ரிக்ஸையும் மேன்டில் சுரக்கிறது, இது

கால்சியம் கார்பனேட் படிவுக்கு ஒரு சாரக்கட்டு போல செயல்படுகிறது. இந்த மேட்ரிக்ஸ் அரகோனைட் படிகங்களின் வடிவம் மற்றும் நோக்குநிலையைக் கட்டுப்படுத்த உதவுகிறது, ஓட்டின் வலிமை மற்றும் நீடித்து நிலைக்கும் தன்மையை உறுதி செய்கிறது.

படம் 3.2 5. N ஆட்டலஸ் ஷெல் பதிவு எண்கணித சுழல் வடிவத்தைக் காட்டுகிறது .

நாட்டிலஸ் வளரும்போது, அது அவ்வப்போது அதன் ஓட்டில் புதிய அறைகளைச் சேர்க்கிறது. ஒவ்வொரு புதிய அறையும் முந்தையதை விடப் பெரியதாக இருக்கும், நாட்டிலஸின் அதிகரிக்கும் அளவை ஈடுகட்டுகிறது. நாட்டிலஸ் ஓட்டில் முன்னோக்கி நகர்ந்து பழைய அறைகளை செப்டம் எனப்படும் சுவரால் மூடுகிறது, படிப்படியாக பெரிய, ஒன்றோடொன்று இணைக்கப்பட்ட அறைகளின் வரிசையை உருவாக்குகிறது. சைஃபங்கிள் எனப்படும் ஒரு சிறப்பு உறுப்பு ஓட்டின் அனைத்து அறைகளிலும் இயங்குகிறது. இந்த குழாய் போன்ற அமைப்பு அறைகளுக்குள் உள்ள வாயு மற்றும் திரவ உள்ளடக்கத்தை சரிசெய்கிறது. வாயு (பெரும்பாலும் நைட்ரஜன்) மற்றும் திரவ அளவுகளை ஒழுங்குபடுத்துவதன் மூலம், சைஃபங்கிள் நாட்டிலஸ் அதன் மிதப்பைக் கட்டுப்படுத்த உதவுகிறது, இது நீர்

நெடுவரிசையில் மேலும் கீழும் நகர அனுமதிக்கிறது. பெரியோஸ்ட்ராகம் என்று அழைக்கப்படும் ஓட்டின் வெளிப்புற அடுக்கு, அடிப்படை கால்சியம் கார்பனேட் அடுக்குகளை கரைதல் மற்றும் உடல் சேதத்திலிருந்து பாதுகாக்கும் ஒரு கரிம அடுக்கு ஆகும். பெரியோஸ்ட்ரகத்தின் கீழ் அரகோனைட்டின் அடுக்குகள் உள்ளன, அவை ஒரு நாக்ரியஸ் அல்லது பிரிஸ்மாடிக் அமைப்பில் அமைக்கப்பட்டு, ஓட்டின் ஒளிர்வு மற்றும் வலிமைக்கு பங்களிக்கின்றன.

கால்சியம் கார்பனேட்டின் சுரப்பு, அறைகள் உருவாக்கம் மற்றும் சைஃபங்கிள் வழியாக மிதவையை ஒழுங்குபடுத்துவதற்குத் தேவையான சிக்கலான ஒருங்கிணைப்பு, படிப்படியான பரிணாம வளர்ச்சியின் மூலம் எழுந்திருக்க முடியாத அளவுக்கு சிக்கலான ஒரு அனைத்தும் அல்லது ஒன்றுமில்லாத அமைப்பைக் குறிக்கிறது. பதிவில் தெளிவான இடைநிலை புதைபடிவங்கள் இல்லாதது, நாட்டிலஸ் 'வாழும் புதைபடிவம்' என்று பெயரிடப்பட்டிருப்பது, திடீர் தோற்றத்தைக் குறிக்கிறது மற்றும் அதன் அதிநவீன ஷெல் உருவாக்கம் திசைதிருப்பப்படாத பரிணாமத்தை விட நோக்கமுள்ள படைப்பை நோக்கிச் செல்கிறது என்பதைக் குறிக்கிறது. நாட்டிலஸுக்கு கணித அல்லது உயிர்வேதியியல் அறிவு இல்லை; எனவே, அதன் மடக்கை ஷெல் வடிவத்தின் துல்லியமான உருவாக்கம், ஷெல் சுரப்பின் சிக்கலான உயிர்வேதியியல் ஒழுங்குமுறை மற்றும் அதன் மிதப்பு அமைப்பின் தடையற்ற ஒருங்கிணைப்பு ஆகியவை சீரற்ற செயல்முறைகளின் முடிவுகள் அல்ல. அதற்கு பதிலாக, இந்த அம்சங்கள் ஒரு முன்-திட்டமிடப்பட்ட

மரபணு வரைபடத்தை பரிந்துரைக்கின்றன, இது நாட்டிலஸ் அதன் சிக்கலான ஷெல்லை குறிப்பிடத்தக்க துல்லியத்துடன் உருவாக்க உதவுகிறது, வழிகாட்டப்படாத பரிணாமத்தை விட நோக்கமுள்ள வடிவமைப்பு என்ற கருத்தை வலுப்படுத்துகிறது.

i. இயற்கையிலும் படைப்பிலும் கணிதம்

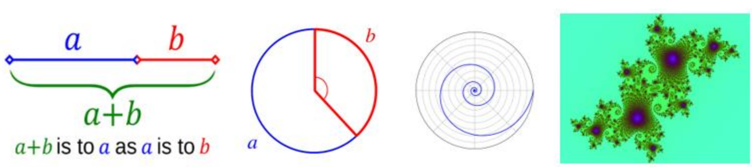
' கணிதம் என்பது கடவுள் பிரபஞ்சத்தை எழுதிய மொழி .' - கலிலியோ கலிலி

கணித வடிவங்களும் கொள்கைகளும் இயற்கையில் ஏராளமாகக் காணப்படுகின்றன, அவற்றில் தங்க விகிதம், தங்க கோணம், ஃபைபோனச்சி வரிசை, மடக்கை சுழல் மற்றும் பின்னங்கள்.

- கிரேக்க எழுத்தான ϕ (=(a+b)/a=a/b) ஆல் பெரும்பாலும் குறிக்கப்படும் தங்க விகிதம், தோராயமாக 1.618 க்கு சமமான ஒரு பகுத்தறிவற்ற எண்ணாகும். இரண்டு அளவுகளின் விகிதம் அவற்றின் கூட்டுத்தொகையின் விகிதத்திற்கு இரண்டு அளவுகளில் பெரியவற்றுக்கும் சமமாக இருக்கும்போது இது நிகழ்கிறது.
- தங்க கோணம் என்பது ஒரு வட்டத்தை தங்க விகிதத்தில் இரண்டு வில் நீளங்களாகப் பிரிக்கும் இரண்டு ஆரங்களால் வளைக்கப்பட்ட கோணமாகும். இது தங்க விகிதத்தின்படி ஒரு வட்டத்தின் சுற்றளவைப் வகுக்கும்போது

உருவாக்கப்படும் இரண்டு கோணங்களில் (~137.5 டிகிரி) சிறியது.

- ஃபிபோனச்சி வரிசை என்பது எண்களின் தொடராகும், இதில் ஒவ்வொரு எண்ணும் முந்தைய இரண்டு எண்களின் கூட்டுத்தொகையாகும், இது 0 அல்லது 1 இலிருந்து தொடங்குகிறது (எ.கா., 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, ...).
- மடக்கைச் சுழல் என்பது இயற்கையில் அடிக்கடி தோன்றும் ஒரு சுய-ஒத்த சுழல் வளைவாகும். எந்தப் புள்ளியிலும் தொடுகோடு மற்றும் ஆரக் கோட்டுக்கு இடையேயான கோணம் நிலையானது என்ற பண்பு இதன் சிறப்பியல்பு.
- பின்னங்கள் என்பவை வெவ்வேறு அளவுகளில் சுயமாக ஒத்திருக்கும் சிக்கலான வடிவங்களாகும். தொடர்ச்சியான பின்னூட்ட சுழற்சியில் ஒரு எளிய செயல்முறையை மீண்டும் மீண்டும் செய்வதன் மூலம் அவை பெரும்பாலும் உருவாக்கப்படுகின்றன.

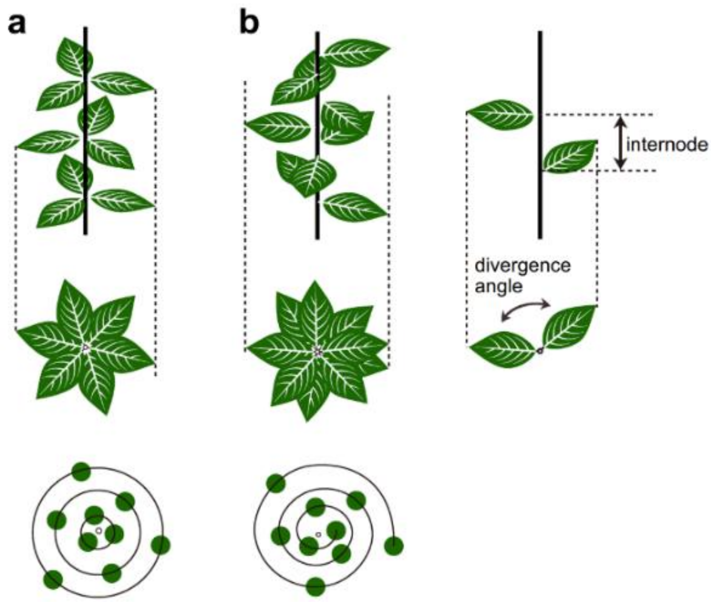


படம் 3.2 6. ஜி பழைய விகிதம், தங்க கோணம், மடக்கை சுழல் மற்றும் பின்னம்

இந்த கணிதக் கொள்கைகள் இயற்கையில் எங்கு காணப்படுகின்றன என்பதை ஆராய்வோம்.

பைலோடாக்சிஸ் என்பது ஒரு தாவரத் தண்டில் இலைகள், பூக்கள் அல்லது பிற தாவரவியல் அமைப்புகளின் அமைப்பாகும். இது தாவரவியலில்

ஒரு முக்கிய கருத்தாகும், மேலும் தாவரங்கள் சூரிய ஒளி மற்றும் பிற சுற்றுச்சூழல் வளங்களுக்கு எவ்வாறு அதிக வெளிப்பாட்டை வெளிப்படுத்துகின்றன என்பதைப் பிரதிபலிக்கிறது. இலைகளின் அமைப்பு ஃபிபோனச்சி வரிசையைப் பின்பற்றுகிறது, இதில் தொடர்ச்சியான சுருள்களில் உள்ள இலைகளின் எண்ணிக்கை ஒரு ஃபிபோனச்சி எண்ணாகும். சாத்தியமான பைலோடாக்சிஸ் வடிவங்கள் 1/2, 1/3, 2/5, 3/8, 5/13 , 8/21 , முதலியன ஆகும், இங்கு எண்கள் மற்றும் வகு எண்கள் ஃபிபோனச்சி வரிசையை உருவாக்குகின்றன.



படம். 3.2 7. 2/5 பைலோடாக்சிஸ் (a) மற்றும் 3/8 பைலோடாக்சிஸ் (b)

3/8 பைலோடாக்சிஸ் என்பது இலை அமைப்பைக்

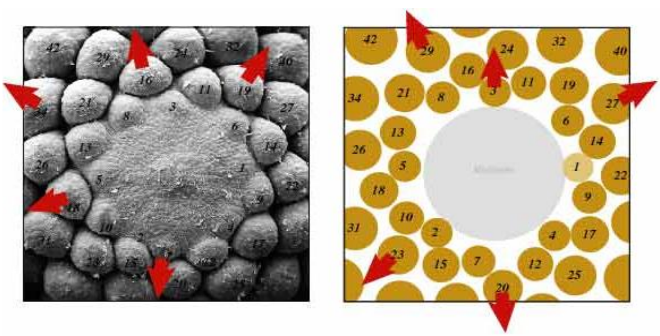
குறிக்கிறது, அங்கு ஒவ்வொரு இலையும் தண்டைச் சுற்றி முழு 360 டிகிரி சுழற்சியின் மூன்று-எட்டில் ஒரு பங்கு மூலம் அடுத்ததிலிருந்து பிரிக்கப்படுகிறது. இதன் பொருள் ஒவ்வொரு தொடர்ச்சியான இலையும் 3/8 × 360 = 135 டிகிரி கோணத்தில் நிலைநிறுத்தப்படுகிறது. முந்தையதை விட (வேறுபாடு கோணம் என்று அழைக்கப்படுகிறது) . அதிக எண்ணிக்கையிலான இலைகளைக் கொண்ட தாவரங்களில், வேறுபாடு கோணம் 137.5 டிகிரி தங்கக் கோணத்திற்கு ஒன்றிணைகிறது. இந்தப் பகுதியளவு வேறுபாடு இலைகளைப் பரவச் செய்யும் வகையில் உதவுகிறது சூரிய ஒளியின் வெளிப்பாட்டை அதிகப்படுத்துவதோடு, ஒன்றுடன் ஒன்று சேருவதையும் நிழலையும் குறைத்து , ஒவ்வொரு இலைக்கும் போதுமான வெளிச்சம் மற்றும் காற்று கிடைப்பதை உறுதி செய்கிறது . சரியான இடைவெளி செடி முழுவதும் நீர் மற்றும் ஊட்டச்சத்துக்களின் உகந்த விநியோகத்தை அனுமதிக்கிறது.

இதே போன்ற வடிவங்களை பல பூக்களிலும் காணலாம். எடுத்துக்காட்டாக, ஸ்னீஜ்வோர்ட்டில் உள்ள இலைகள் , கிளைகள் மற்றும் இதழ்களின் எண்ணிக்கை தொடர்ச்சியான ஃபிபோனச்சி எண்களை உருவாக்குகிறது . இலைகளுக்கு 1 , 1, 2, 3, 5, 8, கிளைகளுக்கு 1, 2, 3, 5, 8, 13, மற்றும் இதழ்களுக்கு 5, 8 அல்லது 8, 13.

படம் 3.2 8. தும்மல் செடியின் இலைகள் மற்றும் கிளைகள்

ஒரு தாவரத்தின் இலைகள் மட்டுமல்ல, தளிர்கள், பழங்கள் மற்றும் விதைகளும் ஃபிபோனச்சி வரிசை மற்றும் தங்க கோணத்தால் நிர்வகிக்கப்படுகின்றன .

நார்வே ஸ்ப்ரூஸின் முளைக்கும் முறை ஃபிபோனச்சி வரிசை மற்றும் தங்க கோணத்தின் கொள்கைகளைப் பின்பற்றுகிறது. ஒவ்வொரு புதிய தளிரும் முந்தையதை விட தோராயமாக 137.5 டிகிரி (தங்க கோணம்) கோணத்தில் வெளிப்படுகிறது . இதன் விளைவாக, கிளைகள் உடற்பகுதியைச் சுற்றி ஒரு சுழல் வடிவத்தில் உருவாகின்றன, அவற்றின் விநியோகத்தில் ஃபிபோனச்சி எண்களுடன் ஒத்துப்போகின்றன. இந்த இயற்கை முறை மரத்தின் சூரிய ஒளி, நீர் மற்றும் ஊட்டச்சத்துக்களை திறம்பட சேகரிக்கும் திறனை மேம்படுத்துகிறது, அதன் வளர்ச்சி மற்றும் ஆரோக்கியத்தை ஆதரிக்கிறது.



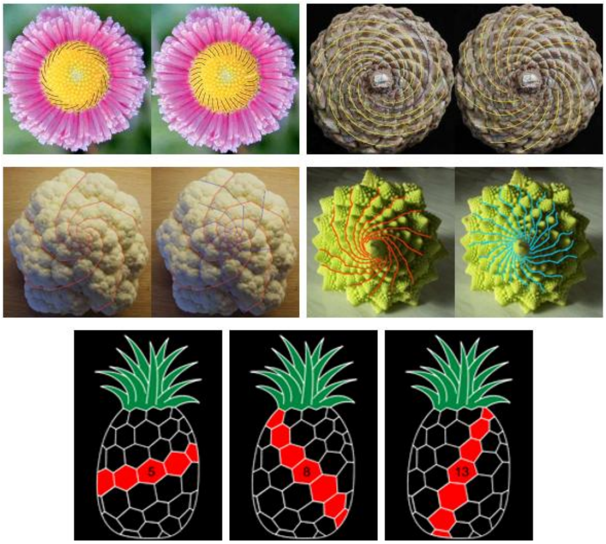
படம். 3.2 9. நோர்வே ஸ்ப்ரூஸின் முளைக்கும் முறை

மலர் அமைப்பிலும் ஃபிபோனச்சி வடிவத்தையும் தங்க கோணத்தையும் வெளிப்படுத்துகிறது . பூவின் இதழ்கள் மற்றும் விதைகள் ஃபிபோனச்சி வரிசையைப் பின்பற்றும் சுருள்களில் சீரமைக்கப்படுகின்றன, அங்கு ஒவ்வொரு திசையிலும் உள்ள சுருள்களின் எண்ணிக்கை பொதுவாக 21 மற்றும் 34 போன்ற தொடர்ச்சியான ஃபைபோனச்சி எண்களுக்கு ஒத்திருக்கிறது. கூடுதலாக, அடுத்தடுத்த இதழ்கள் அல்லது விதைகளுக்கு இடையிலான வேறுபாடு கோணம் தோராயமாக தங்க கோணமாகும். சுழல் ஒரு தங்க கோணத்தில் சுற்றப்பட்டால் , அது ஒரு மடக்கைச் சுருளை உருவாக்குகிறது. ஒரு டெய்சியின் பூக்கள் ஒரு மடக்கைச் சுருளை உருவாக்கினால், அவை வளரும்போது அவற்றின் வடிவத்தைத் தக்கவைத்துக்கொள்கின்றன. ஒரு மடக்கைச் சுழல் சுயமாக ஒத்திருக்கிறது, அதாவது சுழலின் வடிவம் விரிவடையும் போதும் சீராக இருக்கும். மடக்கைச் சுருளின் உள்ளார்ந்த பண்புகள் டெய்சி அதன் வளர்ச்சி முழுவதும் அதன் ஒட்டுமொத்த வடிவியல் அமைப்பைப் பராமரிக்க அனுமதிக்கின்றன.

பைன்கூம்புகள், காலிஃபிளவர் மற்றும் ரோமனெஸ்கோ ப்ரோக்கோலியிலும் இதே போன்ற வடிவங்கள் காணப்படுகின்றன. பைன்கூம்பின் செதில்கள் ஃபிபோனச்சி எண்களைப் பின்பற்றும் சுருள்களில் சிக்கலான முறையில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும், பொதுவாக ஒரு திசையில் 8 சுருள்களும் எதிர் திசையில் 13 சுருள்களும் காட்டப்படும், ஒவ்வொரு செதில்களும் தோராயமாக

தங்க கோணத்தில் கவனமாக நிலைநிறுத்தப்படும். இதேபோல், காலிஃபிளவரின் பூக்கள் ஒரு திசையில் 5 சுருள்களாகவும், மற்றொரு திசையில் 8 சுருள்களாகவும் சுற்றப்பட்டு, அதே எண் வரிசையை பிரதிபலிக்கின்றன. ரோமனெஸ்கோ ப்ரோக்கோலியில், பூக்கள் ஒரு திசையில் 13 சுருள்களாகவும், மற்றொரு திசையில் 21 சுருள்களாகவும் அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.

அன்னாசிப்பழங்களில் உள்ள ஃபைபோனச்சி எண்களை அவற்றின் கண்களின் அமைப்பில் காணலாம் . இந்த கண்கள் ஃபைபோனச்சி எண்களைப் பின்பற்றும் சுருள்களாக ஒழுங்கமைக்கப்பட்டுள்ளன, பொதுவாக மூன்று தனித்துவமான சுருள்களை உருவாக்குகின்றன. பொதுவாக, ஒரு திசையில் 8 சுருள்கள் ஏறுவதையும், எதிர் திசையில் 13 சுருள்கள் ஏறுவதையும், சில சமயங்களில் மற்றொரு திசையில் 21 சுருள்கள் இருப்பதையும் காணலாம், ஒவ்வொன்றும் தொடர்ச்சியான ஃபைபோனச்சி எண்களுடன் சீரமைக்கப்படுகின்றன. இந்த முறை திறமையான பேக்கிங்கை உறுதிசெய்கிறது மற்றும் பழத்தின் கட்டமைப்பு ஒருமைப்பாட்டை அதிகரிக்கிறது. இந்த ஏற்பாடு அன்னாசிப்பழம் சீராக வளரவும் ஊட்டச்சத்துக்களை சமமாக விநியோகிக்கவும் அனுமதிக்கிறது, இது தாவர வளர்ச்சி மற்றும் வளர்ச்சியில் ஃபைபோனச்சி வரிசைகளின் இயற்கையான பயன்பாட்டைக் காட்டுகிறது.

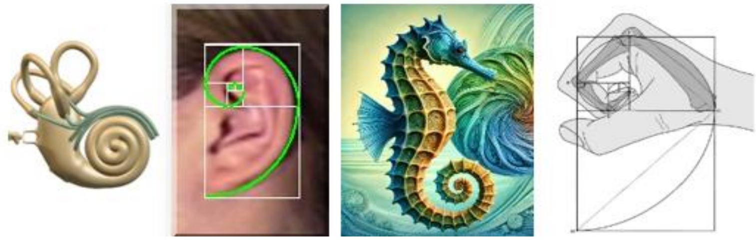


படம் 3. 30. தாவரங்களில் காணப்படும் ஃபைபோனச்சி வரிசை மற்றும் மடக்கை சுழல்

மடக்கைச் சுழலைப் பின்பற்றும் வளர்ச்சி வளைவை தாவரங்களில் மட்டுமல்ல, மனிதர்கள் மற்றும் பிற விலங்குகளிலும் காணலாம். மனித பின்னா, காதில் உள்ள கோக்லியா, மனித விரல்கள், கடல் குதிரையின் வால், மலை ஆட்டின் கொம்புகள் மற்றும் நாட்டிலஸ் உட்பட பல்வேறு நத்தைகளின் ஓடுகள் இதற்கு எடுத்துக்காட்டுகள். இந்த வளர்ச்சி முறைகள் மடக்கைச் சுழலைப் பின்பற்றவில்லை என்றால், அவை தொடர்ந்து வளரும்போது அவற்றின் சிறப்பியல்பு வடிவத்தைத் தக்கவைக்க முடியாது, இறுதியில் அவற்றின் தனித்துவமான செயல்பாடு மற்றும் தனித்துவமான கட்டமைப்பு ஒருமைப்பாட்டை இழக்கும்.

உதாரணமாக, கோக்லியாவின் வளர்ச்சி முறை மடக்கை சுழலைப் பின்பற்றவில்லை என்றால், அது

ஒலியை திறம்பட செயலாக்கும் அதன் திறனைக் கணிசமாகப் பாதிக்கும். மடக்கை சுழல் அதன் நீளத்தில் அதிர்வெண்களின் சாய்வைக் கண்டறிய அனுமதிக்கிறது, அடிப்பகுதியில் அதிக அதிர்வெண்களும் உச்சியில் குறைந்த அதிர்வெண்களும் இருக்கும். இந்த வடிவத்திலிருந்து விலகல்கள் அதிர்வெண் கண்டறிதல் பகுதிகளின் சீரற்ற இடைவெளியை ஏற்படுத்தக்கூடும், இதனால் கேட்கும் திறன் குறைகிறது அல்லது வெவ்வேறு ஒலி அதிர்வெண்களுக்கு இடையில் வேறுபடுத்துவதில் சிரமம் ஏற்படலாம். ஒலி அலைகளை நரம்பியல் சமிக்ஞைகளாக மாற்றுவதில் கோக்லியாவின் பங்கிற்கு இந்த துல்லியமான ஏற்பாடு அவசியம், இது துல்லியமான செவிப்புலன் உணர்வை செயல்படுத்துகிறது.



படம் 3.3 1. கோக்லியா, காது, கடல் குதிரை மற்றும் கை-முட்டி எலும்பு

ஃபெர்ன்கள் மற்றும் மரங்களின் கிளை வடிவங்கள், ஃபெர்ன் இலைகளின் அமைப்பு, காலிஃபிளவர், ப்ரோக்கோலி மற்றும் ரோமானெஸ்கோ ப்ரோக்கோலியில் உள்ள பூக்களின் அமைப்பு, பல தாவரங்களின் வேர் அமைப்புகள் மற்றும் பைன்கூம்புகள் உள்ளிட்ட பல பின்ன வடிவங்களை

இயற்கையில் காணலாம் .

படம் 3.3 2. ஃபெர்ன் மற்றும் ரோமானஸ்க் ப்ரோக் கோலியில் காணப்படும் ஃப்ராக்டல்கள்

உயிரியல் அமைப்புகளிலும் பின்ன வடிவங்கள் உள்ளன. பெரிய தமனிகள் முதல் மிகச்சிறிய தந்துகிகள் வரை இரத்த நாளங்களின் கிளைகள், பின்ன வடிவங்களைப் பின்பற்றுகின்றன. பின்ன அமைப்பு ஊட்டச்சத்து மற்றும் வாயு பரிமாற்றத்திற்கான மேற்பரப்புப் பகுதியை அதிகப்படுத்துகிறது, அதே நேரத்தில் உடல் முழுவதும் இரத்தத்தை பம்ப் செய்யத் தேவையான ஆற்றலைக் குறைக்கிறது. பின்ன கிளை அமைப்பு ஒவ்வொரு செல்லுக்கும் போதுமான அளவு ஆக்ஸிஜன் மற்றும் ஊட்டச்சத்துக்கள் வழங்கப்படுவதை உறுதி செய்கிறது. மேலும், இரத்த நாளங்களின் பின்ன இயல்பு அவற்றின் வலிமை மற்றும் தகவமைப்புத் தன்மைக்கு பங்களிக்கிறது. மீண்டும் மீண்டும் வரும் வடிவங்கள் வளர்ச்சி மற்றும் பழுதுபார்ப்புக்கு எளிதில் பொருந்துகின்றன, மாற்றங்கள் அல்லது சேதங்கள் இருந்தபோதிலும் திறமையான சுழற்சியைப் பராமரிக்கின்றன.

மனித சுவாச அமைப்புகளும் பின்ன வடிவங்களைக்

கொண்டுள்ளன. நுரையீரலின் கட்டமைப்பில் மூச்சுக்குழாய் கிளைத்து மூச்சுக்குழாய்களாக உள்ளது, இது மேலும் சிறிய மூச்சுக்குழாய்களாகப் பிரிந்து, வாயு பரிமாற்றம் நிகழும் அல்வியோலியில் உச்சத்தை அடைகிறது. ஒவ்வொரு பிரிவு பின்ன வடிவங்களைப் பராமரிக்கிறது. இந்த பின்ன கட்டமைப்பு, டென்னிஸ் மைதானத்தின் அளவைப் போன்ற பெரிய மேற்பரப்புப் பகுதியை வாயு பரிமாற்றத்திற்காக அதிகரிக்கிறது, அதே நேரத்தில் நுரையீரல்களால் ஆக்கிரமிக்கப்பட்ட அளவைக் குறைக்கிறது. பின்ன வடிவத்தைப் பின்பற்றுவதன் மூலம், நுரையீரல் இரத்த ஓட்டத்திற்கு ஆக்ஸிஜனை திறம்பட வழங்கவும், கார்பன் டை ஆக்சைடை வெளியேற்றவும், சுவாச செயல்பாட்டை மேம்படுத்தவும் முடியும்.

உயிரியல் அமைப்புகளிலும் தங்க கோணம், ஃபிபோனச்சி வரிசை மற்றும் பின்னங்கள் போன்ற கணித வடிவங்கள் இருப்பது சீரற்ற பிறழ்வுகள் மற்றும் இயற்கைத் தேர்வு என்ற கருத்தை சவால் செய்கிறது. உதாரணமாக, இலைகளுக்கான தங்க கோணத்தின் உகந்த இடைவெளி மற்றும் விதை ஏற்பாட்டில் ஃபிபோனச்சி வரிசையின் செயல்திறன், வள பயன்பாட்டை அதிகரிக்க ஒரு நோக்கமான வடிவமைப்பை பரிந்துரைக்கின்றன. இரத்த நாளங்கள் மற்றும் தாவர வேர்கள் போன்ற கட்டமைப்புகளில் ஃபிராக்டல்களின் சுய-ஒத்த சிக்கலான தன்மை சீரற்ற செயல்முறைகளால் அடைய முடியாத ஒரு அதிநவீன அமைப்பைக் குறிக்கிறது . இந்த கட்டமைப்புகளின் சிக்கலான தன்மை, துல்லியம் மற்றும் உலகளாவிய இருப்பு, ஒரு

திசைதிருப்பப்படாத பரிணாம செயல்முறையை விட முன்னரே தீர்மானிக்கப்பட்ட அறிவார்ந்த வடிவமைப்பை சுட்டிக்காட்டுகிறது.

4. நற்செய்திக்கான அழைப்பு

" உமது விரல்களின் வேலையாகிய உம்முடைய வானங்களையும், நீர் ஸ்தாபித்த சந்திரனையும் நட்சத்திரங்களையும் நான் பார்க்கும்போது,"

என்ன ? மனிதர்களே, நீங்கள் அவர்களைப் பற்றி அக்கறை கொள்கிறீர்களா?

நீர் அவர்களை தேவதூதர்களை விடச் சற்றுத் தாழ்த்தி, மகிமையாலும் கனத்தாலும் முடிசூட்டியுள்ளீர்.

உம்முடைய கைகளின் கிரியைகளின்மேல் அவர்களை அதிகாரிகளாக்கினீர்; சகலத்தையும் அவர்கள் பாதங்களுக்குக் கீழ்ப்படுத்தினீர்.

எல்லா ஆடுமாடுகளும், காட்டு விலங்குகளும்,

வானத்துப் பறவைகளும், கடலில் உள்ள மீன்களும், கடல்களின் பாதைகளில் நீந்தும் அனைத்தும்.

எங்கள் ஆண்டவராகிய கர்த்தாவே, உம்முடைய நாமம் பூமியெங்கும் எவ்வளவு மேன்மையுள்ளதாயிருக்கிறது!" (சங்கீதம் 8:3-9)

மேலே உள்ள பைபிள் வசனங்கள் படைப்பின் பிரமிப்பையும் அதிசயத்தையும் அழகாகப் பிரதிபலிக்கின்றன, வானங்களின் மகத்துவத்தையும் பிரபஞ்சத்தின் சிக்கலான வடிவமைப்பையும் படைப்பாளரின் சான்றாக ஒப்புக்கொள்கின்றன . இந்த வசனங்களில், சங்கீதக்காரன் சந்திரன், நட்சத்திரங்கள் மற்றும் கடவுள் நிறுவிய பரந்த வானத்தைப் பார்த்து வியக்கிறார், படைப்பின் வேண்டுமென்றே மற்றும் நோக்கத்துடன் கூடிய செயலை அங்கீகரிக்கிறார். படைப்புவாதம் இந்த அதிசய உணர்வை அடிப்படையாகக் கொண்டு,

இயற்கையில் காணப்படும் சிக்கலான தன்மை மற்றும் ஒழுங்கு சீரற்ற தற்செயலான தயாரிப்புகள் அல்ல, மாறாக தெய்வீக படைப்பாளரின் வேண்டுமென்றே வடிவமைக்கப்பட்டது என்று வலியுறுத்துகிறது . பிரபஞ்சத்தின் மகத்துவத்துடன் ஒப்பிடும்போது மனிதகுலத்தின் சிறிய தன்மையைப் பற்றிய சங்கீதக்காரனின் பிரதிபலிப்பு, பிரபஞ்சத்தின் பரந்த தன்மை இருந்தபோதிலும், கடவுள் நம்மை மகிமையாலும் மரியாதையாலும் முடிசூட்டத் தேர்ந்தெடுத்து, தம்முடைய கைகளின் படைப்புகளின் மீது நமக்கு ஆதிக்கம் செலுத்தத் தேர்ந்தெடுத்துள்ளார் என்ற நம்பிக்கையை எடுத்துக்காட்டுகிறது. கடவுளுக்கும் மனிதகுலத்திற்கும் இடையிலான இந்த ஆழமான உறவு, நம்மீது அவர் கொண்ட ஆழமான அன்பையும், அவருடன் கூட்டுறவு கொள்ள வேண்டும் என்ற அவரது விருப்பத்தையும் சுட்டிக்காட்டுகிறது.

இந்த அத்தியாயத்தில், கடவுளின் அன்பும், நம்முடன் கூட்டுறவு கொள்வதற்கான விருப்பமும் எவ்வாறு நிறைவேறுகிறது என்பதை வெளிப்படுத்தும் நற்செய்தியை அறிமுகப்படுத்த விரும்புகிறேன். இயேசு கிறிஸ்து, அவருடன் சமரசம் செய்து, அவருடைய கிருபையின் முழுமையில் வாழ்வதற்கான வாய்ப்பை நமக்கு வழங்குகிறார். பிரபஞ்சம் மற்றும் அனைத்து படைப்புகளின் மூலம் வெளிப்படுத்தப்பட்ட கடவுள் இருப்பதை இன்னும் நம்ப போராடுபவர்களுக்கு, பாஸ்கலின் பந்தயத்தையும் நான் வழங்க விரும்புகிறேன்.

17 ஆம் நூற்றாண்டின் பிரெஞ்சு தத்துவஞானி, கணிதவியலாளர், இயற்பியலாளர் மற்றும்

எழுத்தாளர் பிளேஸ் பாஸ்கல், குறிப்பாக அவரது 'பென்சீஸ்' என்ற படைப்பில் மனித இயல்பு மற்றும் நம்பிக்கை பற்றிய தத்துவார்த்த பிரதிபலிப்புகளுக்கு பெயர் பெற்றவர். கடவுளின் இருப்பு பற்றிய பாஸ்கலின் பந்தயம் என்ற தத்துவ வாதத்தை அவர் முன்வைத்தார் . கடவுள் இருப்பது போல் வாழ்வது ஒரு பகுத்தறிவு முடிவு என்று பாஸ்கல் வாதிடுகிறார், ஏனெனில் கடவுள் இருந்தால், விசுவாசி நித்திய மகிழ்ச்சியைப் பெறுகிறார், அதே நேரத்தில் கடவுள் இல்லை என்றால், இழப்பு மிகக் குறைவு. மாறாக, ஒருவர் கடவுள் இல்லை என்பது போல வாழ்ந்து தவறாக இருந்தால், நித்திய துன்பம் உட்பட சாத்தியமான இழப்பு மிகப்பெரியது, அதே நேரத்தில் சரியாக இருந்தால் ஆதாயம் மிகக் குறைவு. எனவே, கடவுளை நம்புவது பாதுகாப்பான மற்றும் மிகவும் நன்மை பயக்கும் 'பந்தயம்' என்று பாஸ்கல் முடிவு செய்கிறார்.

	கடவுள் இருக்கிறார்	கடவுள் இல்லை.
கடவுளை நம்புங்கள் .	நித்திய மகிழ்ச்சி (சொர்க்கம்)	எதுவும் நடக்காது.
கடவுளை நம்ப வேண்டாம்	நித்திய துன்பம் (நரகம்)	எதுவும் நடக்காது .

அட்டவணை 4.1. பாஸ்கலின் பந்தயம்

கடவுளின் இருப்பை ஒப்புக்கொண்டு, படைப்பு மற்றும் பரிணாமம் பற்றி விரிவான விவாதம் நடத்தியுள்ளோம் . இந்த உண்மையை நீங்கள் அங்கீகரித்தால், பாஸ்கலின் பந்தயம் இரண்டு தெளிவான தேர்வுகளை முன்வைக்கிறது : நித்திய

மகிழ்ச்சி (சொர்க்கம்) அல்லது நித்திய துன்பம் (நரகம்). எல்லோரும் முதல் விருப்பத்தைத் தேர்ந்தெடுக்க விரும்புகிறார்கள், யாரும் இரண்டாவது விருப்பத்தைத் தேர்ந்தெடுக்க விரும்பவில்லை. இந்த கட்டத்தில், நீங்கள் சொர்க்கம் இருப்பதை சந்தேகிக்கலாம், ஆனால் சொர்க்கம் உண்மையிலேயே உள்ளது . 2 கொரிந்தியர் புத்தகத்தில், அப்போஸ்தலன் பவுல் ஒரு ஆழமான மற்றும் மர்மமான அனுபவத்தைப் பகிர்ந்து கொள்கிறார், இது சொர்க்கத்தின் இருப்பைப் பற்றிய ஒரு பார்வையை வழங்குகிறது. அவர் எழுதுகிறார்:

"கிறிஸ்துவுக்குள்ளான ஒரு மனுஷனை அறிவேன்; அவன் பதினான்கு வருஷத்துக்கு முன்னாடி மூன்றாம் வானம் வரைக்கும் எடுத்துக்கொள்ளப்பட்டான். சரீரத்திலிருந்தோ சரீரத்திற்குப் புறம்பேயோ எனக்குத் தெரியாது - தேவனுக்குத் தெரியும். அந்த மனுஷன் சரீரத்திலிருந்தோ சரீரத்திற்குப் புறம்பேயோ எனக்குத் தெரியாது, தேவனுக்குத் தெரியும் - பரலோகத்திற்கு எடுத்துக்கொள்ளப்பட்டு, வார்த்தைகளால் விவரிக்க முடியாதவைகளையும், ஒருவனும் சொல்லக்கூடாதவைகளையும் கேட்டான்." (2 கொரிந்தியர் 12:2-4)

பவுலின் பதிவு, சொர்க்கம் அல்லது 'மூன்றாம் சொர்க்கம்' என்பது விவரிக்க முடியாத அழகு மற்றும் தெய்வீக இருப்பின் ஒரு பகுதி என்றும், அது நமது பூமிக்குரிய அனுபவத்திலிருந்து வேறுபட்டது என்றும் கூறுகிறது. இந்த 'மூன்றாம் சொர்க்கம்' சொர்க்கத்தின் மிக உயர்ந்த பகுதியாகக் கருதப்படுகிறது, இது இறுதி ஆன்மீக யதார்த்தம்

மற்றும் கடவுளுடனான ஒற்றுமையின் இடமாகும். பவுல் அங்கு கேட்ட 'வெளிப்படுத்த முடியாத விஷயங்கள்' பரலோகத்தின் அனுபவங்களும் உண்மைகளும் மனித புரிதலுக்கும் மொழிக்கும் அப்பாற்பட்டவை என்பதைக் குறிக்கின்றன.

நேசிப்பவர்களுக்குத் தயாரிக்கப்பட்ட ஒரு பரலோக சொர்க்கத்தின் இருப்புக்கு ஒரு சக்திவாய்ந்த சான்றாக செயல்படுகிறது .

இயேசு கிறிஸ்துவை நம்பும் எவருக்கும் சொர்க்கம் திறந்திருக்கும். மனிதகுலத்தை பாவத்திலிருந்து காப்பாற்ற இயேசு கிறிஸ்து பூமிக்கு வந்தார் . இயேசு ஒரு வரலாற்று நபர். நமது வரலாறு கி.மு (கிறிஸ்துவுக்கு முன்) மற்றும் கி.பி (அன்னோ டொமினி, இது லத்தீன் மொழியில் 'நமது ஆண்டவரின் ஆண்டில்' என்று பொருள்) என பிரிக்கப்பட்டுள்ளது . நான்கு நற்செய்தி புத்தகங்களில் எழுதப்பட்டுள்ளபடி, இயேசு தனது ஊழியத்தின் போது ஏராளமான அற்புதங்களைச் செய்தார், அவரது தெய்வீக சக்தியையும் இரக்கத்தையும் வெளிப்படுத்தினார். அவர் ஒரு தொழுநோயாளியைக் குணப்படுத்துதல் (மத்தேயு 8:1-4) மற்றும் பார்வையற்றவர்களுக்கு பார்வையை மீட்டெடுத்தல் (யோவான் 9:1-7) போன்ற நோயுற்றவர்களைக் குணப்படுத்தினார். புயலை அமைதிப்படுத்துதல் (மாற்கு 4:35-41) மற்றும் தண்ணீரில் நடப்பது (மத்தேயு 14:22-33) உள்ளிட்ட இயற்கை அற்புதங்களையும் அவர் செய்தார். கூடுதலாக, இயேசு இறந்தவர்களை, குறிப்பாக லாசருவை (யோவான் 11:1-44) எழுப்பினார், மேலும் ஆயிரக்கணக்கானோருக்கு உணவளிக்க

அப்பங்களையும் மீன்களையும் பெருக்கினார் (மத்தேயு 14:13-21). இந்த அற்புதங்கள் கடவுளின் மகன் என்ற அவரது அடையாளத்தை உறுதிப்படுத்தின, மேலும் பலருக்கு நம்பிக்கையையும் விசுவாசத்தையும் கொண்டு வந்தன.

நீங்கள் இயேசுவை விசுவாசித்து பரலோகத்திற்குச் செல்வதற்கான உறுதியைப் பெற விரும்பினால், கிறிஸ்தவ விசுவாசத்தின் அடிப்படைக் கொள்கைகளின் அடிப்படையில் இந்த வழிமுறைகளைப் பின்பற்றலாம்:

நீங்கள் கடவுளின் மன்னிப்பு தேவைப்படும் ஒரு பாவி என்பதை உணர்ந்து கொள்ளுங்கள். பாவம் என்பது தெய்வ நிந்தனை , பெருமை, பேராசை, காமம், கோபம், உருவ வழிபாடு, விபச்சாரம், திருட்டு, பொய், வஞ்சகம், வெறுப்பு, சூதாட்டம், குடிப்பழக்கம் மற்றும் போதைப்பொருள் துஷ்பிரயோகம் மற்றும் பலவற்றை உள்ளடக்கியது - யாரும் இதிலிருந்து விலக்கப்படவில்லை. இந்தப் பாவம் கடவுளுடனான நமது ஐக்கியத்தை உடைத்து, நமக்கும் அவருக்கும் இடையில் ஒரு பிளவை ஏற்படுத்தியுள்ளது. பைபிள் சொல்கிறது,

"எல்லாரும் பாவஞ்செய்து, தேவ மகிமையற்றவர்களானார்கள் " (ரோமர் 3:23).

இயேசு கிறிஸ்து உங்கள் பாவங்களுக்காக மரித்து மீண்டும் உயிர்த்தெழுந்த கடவுளின் குமாரன் என்று விசுவாசியுங்கள்.

"தேவன், தம்முடைய ஒரேபேறான குமாரனை விசுவாசிக்கிறவன் எவனோ அவன்

கெட்டுப்போகாமல் நித்தியஜீவனை அடையும்படிக்கு, அவரைத் தந்தருளி, இவ்வளவாய் உலகத்தில் அன்புகூர்ந்தார் . " (யோவான் 3:16)

உங்கள் பாவங்களை தேவனிடம் அறிக்கையிட்டு, அவற்றை விட்டு விலகுங்கள்.

"நம்முடைய பாவங்களை நாம் அறிக்கையிட்டால், அவர் உண்மையுள்ளவரும் நீதியுள்ளவருமாயிருந்து, நம்முடைய பாவங்களை நமக்கு மன்னித்து, எல்லா அநியாயத்தையும் நீக்கி நம்மைச் சுத்திகரிப்பார் . " (1 யோவான் 1:9)

உங்கள் இரட்சகராகவும் ஆண்டவராகவும் இருக்க இயேசுவை உங்கள் வாழ்க்கையில் அழைக்கவும். இதன் பொருள் உங்கள் இரட்சிப்புக்காக அவரை நம்பி, அவரைப் பின்பற்ற உங்களை ஒப்புக்கொடுப்பதாகும்.

"ஆயினும், அவருடைய நாமத்தின்மேல் விசுவாசமுள்ளவர்களாய் அவரை ஏற்றுக்கொண்ட யாவருக்கும், தேவனுடைய பிள்ளைகளாகும்படி, அவர்களுக்கு அதிகாரங்கொடுத்தார் . " (யோவான் 1:12)

இயேசுவின் மீது உங்கள் நம்பிக்கையையும் அர்ப்பணிப்பையும் வெளிப்படுத்த நீங்கள் செய்யக்கூடிய ஒரு எளிய பிரார்த்தனை இங்கே:

“என் பாவங்களை ஒப்புக்கொண்டு, உமது கிருபையின் தேவையை உணர்ந்து, நான் உமக்கு முன்பாக வருகிறேன். இயேசு என் பாவங்களுக்காக

மரித்து, எனக்குப் புதிய ஜீவனைத் தர மீண்டும் உயிர்த்தெழுந்தார் என்று நான் நம்புகிறேன். நான் அவரை என் ஆண்டவராகவும் இரட்சகராகவும் ஏற்றுக்கொள்கிறேன், என் இருதயத்தையும் வாழ்க்கையையும் உம்மிடம் ஒப்புக்கொடுக்கிறேன். தயவுசெய்து என்னை மன்னித்து, என்னைச் சுத்திகரித்து, உமது ஆவியால் என்னை வழிநடத்துங்கள். உமது அன்பிலும் நோக்கத்திலும் உண்மையாக வாழ எனக்கு உதவுங்கள். உமது கருணைக்கும் இரட்சிப்புக்கும் நன்றி. இயேசுவின் நாமத்தில், ஆமென்."

இயேசுவை ஏற்றுக்கொண்ட பிறகு, உங்கள் புதிய நம்பிக்கையில் வளர்வது முக்கியம். பைபிளை தவறாமல் படியுங்கள், ஜெபிக்கவும், உங்களை ஆதரிக்கும் மற்றும் ஊக்குவிக்கும் விசுவாசிகளின் சமூகத்தின் ஒரு பகுதியாக நீங்கள் இருக்கக்கூடிய ஒரு உள்ளூர் தேவாலயத்தைக் கண்டறியவும்.

உங்கள் நம்பிக்கையைப் பகிர்ந்து கொள்வதன் மூலமும், இயேசுவின் போதனைகளின்படி வாழ்வதன் மூலமும் உங்கள் செயல்கள் மூலம் உங்கள் நம்பிக்கையைக் காட்டுங்கள் .

"நீங்கள் ஒருவரிலொருவர் அன்புள்ளவர்களாயிருந்தால், அதினால் நீங்கள் என்னுடைய சீஷர்களென்று எல்லாரும் அறிந்துகொள்வார்கள் . " (யோவான் 13:35)

இயேசுவை விசுவாசித்து, உங்கள் வாழ்க்கையை அவருக்கு அர்ப்பணிப்பதே கிறிஸ்தவ விசுவாசத்தின் அடித்தளமாகவும், பரலோகத்தில் நித்திய ஜீவனுக்குச்

செல்லும் பாதையாகவும் இருக்கிறது.

" கர்த்தராகிய இயேசுவை விசுவாசி , அப்பொழுது நீயும் உன் வீட்டாரும் இரட்சிக்கப்படுவீர்கள்!" (அப்போஸ்தலர் 16:31)

நன்றிகள்

முழு வரைவையும் கவனமாகப் படித்து, நுணுக்கமான திருத்தங்கள் மற்றும் தேவையான சேர்த்தல்களைச் செய்த பிரிட்ஜ் சர்ச்சின் ரெவ் . ஹ்வான்-சுல் பார்க்கிற்கு எனது மனமார்ந்த நன்றியைத் தெரிவித்துக் கொள்கிறேன்.

பைபிள் மற்றும் வானியல் பற்றிய பல உரையாடல்கள் மூலம் இந்தப் புத்தகத்தை வெளியிட ஊக்கப்படுத்தியதற்காக, ரெவ். யோங்-சியோல் கிம், ரெவ். ஜாங்-கே மற்றும் கிம், மிஷனரி கியோங் கிம் மற்றும் திருமதி ஹியூன்-ஆ கிம் ஆகியோருக்கும் நான் மிகவும் நன்றி கூறுகிறேன் .

கூடுதலாக, கையெழுத்துப் பிரதியைப் படித்து மதிப்புமிக்க கருத்துக்களை வழங்கியதற்காக சார்லட்ஸ்வில்லில் உள்ள BLOO-ஜீன் கொரிய தேவாலயத்தின் டாக்டர் மற்றும் ரெவ் . ஜூன்ஸ் யூபிம் , ஆர்க்டரஸ் தெரபியூட்டிக்ஸின் டாக்டர் கியூங்-ஜூ சோய் மற்றும் கொரியா வேதியியல் தொழில்நுட்ப ஆராய்ச்சி நிறுவனத்தின் டாக்டர் சி-ஹூன் பார்க் ஆகியோருக்கு எனது மனமார்ந்த நன்றியைத் தெரிவித்துக் கொள்கிறேன்.

பட வேலைகளில் உதவிய எனது மகன்கள் சாமுவேல் மற்றும் டேனியல் ஆகியோருக்கு சிறப்பு நன்றி.

19 ஆம் நூற்றாண்டின் பிற்பகுதியிலும் 20 ஆம் நூற்றாண்டின் முற்பகுதியிலும், சுமார் 150 முதல் 200 அமெரிக்க மிஷனரிகள் கொரியாவிற்கு வந்து, கிறிஸ்தவ சுவிசேஷம், கல்வி மற்றும் மருத்துவப் பணிகளுக்கு அடித்தளம் அமைத்தனர் . அவர்களின்

முயற்சிகள் நாடு முழுவதும் சுவிசேஷத்தைப் பரப்புவதில் முக்கிய பங்கு வகித்தன, இறுதியில் என் வாழ்க்கையையும் பாதித்தன . இயேசுவின் கிருபையால், நான் இரட்சிப்பைப் பெற்று, விசுவாசக் குடும்பத்தில் உறுப்பினரானேன். அவர்களின் அர்ப்பணிப்பு மற்றும் சேவைக்கு எனது மனமார்ந்த நன்றியைத் தெரிவித்துக் கொள்ள இந்த வாய்ப்பைப் பயன்படுத்திக் கொள்கிறேன்.

எல்லாப் புகழும் கடவுளுக்கே!

Image Credit

1. The Creation of the Universe

Fig. 1.1: NASA/JPL, Fig. 1.2: Hubble Heritage Team, Fig. 1.3: R. Hurt/JPL-Caltech/NASA, Fig. 1.4: Hubble/NASA/ESA, Fig. 1.5: Wikipedia/R. Powell, Fig. 1.6: Wikimedia/D. Leinweber, Fig. 1.7: NASA/CXC/M. Weiss(left), NASA/D. Berry (right), Fig. 1.8: Stellarium, Fig. 1.9: Physics Forums, Fig. 1.10: NASA/JPL-Caltech (left), A. Sarangi, 2018, SSR, 214, 63 (right), Fig. 1.11: Wikimedia/ALMA (ESO/NAOJ/NRAO) (left), T. Müller (HdA/MPIA)/G. Perotti (The MINDS collaboration)/M. Benisty (right), Fig. 1.12: TASA Graphic Arts, Inc., Fig. 1.14: Jon Therkildsen, Fig. 1.15: www.neot-kedumim.org.il

2. God's Masterpiece, the Earth

Fig. 2.1: R. Narasimha, Fig. 2.3: NASA, Fig. 2.4: NASA/Goddard/Aaron Kaase, Fig. 2.6: Wikimedia, Fig. 2.7: Linda Martel, Fig. 2.8: Wikimedia, Fig. 2.9: NASA/ESA/H. Weaver & E. Smith (left), NASA/HST Comet Team (right), Fig. 2.10: Wikimedia/M. Bitton, Fig. 2.11: Wikimedia/John Garrett, Fig. 2.12: UK Foreign and Commonwealth Office, Fig. 2.13: Wikipedia, Fig. 2.16: Wikipedia/G. Taylor, Fig. 2.17: NASA/Caltech

3. Creation or Evolution?

Fig. 3.1: Wikipedia/Yassine Mrabet, Fig. 3.2: OpenEd/Christine Miller , Fig. 3.3: Wikipedia/LadyofHats, Fig. 3.4: Wikipedia/Messer Woland & Szczepan (left), Wikipedia/LadyofHats (right), Fig. 3.5: J.E. Duncan & S.B. Goldstein, Fig. 3.6: Wikipedia/Fiona 126, Fig. 3.7: NASA, Fig. 3.8: R. Cui, Fig. 3.9: Wikipedia/Ansgar Walk, Fig. 3.10: The Whisker Chronicles, Fig. 3.11: Encyclopedia Britanica Inc., Fig. 3.12: Wikipedia, Fig. 3.13: Wikipedia/LadyofHats, Fig. 3.14: Wikipedia/J.J. Corneveaux, Fig. 3.15: Smithsonian Institution, Fig. 3.17: NRAO/AUI/NSF (left), Wikipedia/Colby Gutierrez-Kraybill (right), Fig.

3.18: Wikipedia/MikeRun, Fig. 3.20 - Fig. 3.23: Shueisha, Inc./Obara Takuya, Fig. 3.24: Wikipedia/Pinakpani, Fig. 3.25: Wikipedia/Dicklyon, Fig. 3.26: Wikipedia/Stannered (1st img), Dicklyon (2nd img), Morn the Gom (3rd img), Eequor (4th img), Fig. 3.27: M. Kitazawa/J. Plant Res., Fig. 3.28: S.R. Rahaman, Fig. 3.30: Jill Britton (pineapple), Fig. 3.32: Wikipedia/Farry (left), Wikimedia/Ivar Leidus (right).

References

1. The Creation of the Universe

제자원 (2002), Oxford Bible Encyclopedia, *Bible Textbook Co.*, Genesis Chap. 1-11.

Another universe existed before Big Bang? *우주먼지의 현자타임즈*, 2/24/2024, https://www.youtube.com/watch?v=RckLkaVzFe0

A Big Ring on The Sky: AAS 243rd Press conference. Alexia M. Lopez, 1/11/2024, https://www.youtube.com/watch?v=fwRJGaIcX6A

Bogdan, A., et al. (2024), 'Evidence for heavy-seed origin of early supermassive black holes from a z ≈ 10 X-ray quasar', *Nature Astronomy*, 8, 126.

Bonanno, A., & Fröhlich, H.-E. (2015), 'A Bayesian estimation of the helioseismic solar age', *Astronomy & Astrophysics*, 580, A130.

Karim, M. T., & Mamajek, E. E. (2017), 'Revised geometric estimates of the North Galactic Pole and the sun's height above the Galactic mid-plane', *MNRAS*, 465, 472.

Lopez, A. M., et al. (2022), 'Giant Arc on the sky', *MNRAS*, 516, 1557.

Lopez, A. M., Clowes, R. G., & Williger, G. M. (2024), 'A Big Ring on the Sky', *JCAP*, 07, 55.

Lyra, W., et al. (2023), 'An Analytical Theory for the Growth from Planetesimals to Planets by Polydisperse Pebble Accretion', *The Astrophysical Journal*, 946, 60.

Penrose, R. (2016), *The Emperor's New Mind*, Oxford University Press, Oxford, United Kingdom.

Perotti, G., et al. (2023), 'Water in the terrestrial planet-forming

zone of the PDS 70 disk', *Nature*, 620, 516.

Sandor, Zs., et al. (2024), 'Planetesimal and planet formation in transient dust traps', *Astronomy & Astrophysics*, in press.

Schiller, M., et al. (2020), 'Iron isotope evidence for very rapid accretion and differentiation of the proto-earth', *Science Advances*, 6, 7.

Tonelli, G. (2019), *Genesis: The story of how everything began*, Farrah, Straus and Giroux, New York, pp 19-44

Tryon, E. P. (1973), 'Is the Universe a vacuum fluctuation', *Nature*, 246, 396.

Vorobyov, E. I., et al. (2024), 'Dust growth and pebble formation in the initial stages of protoplanetary disk evolution', *Astronomy & Astrophysics*, 683, A202.

Yi, S., et al. (2001), 'Toward Better Age Estimates for Stellar Populations: The Y2 Isochrones for Solar Mixture', *The Astrophysical Journal Supplement Series*, 136, 417.

2. God's Masterpiece, the Earth

Comins, N. F. (1993), *What If the Moon Didn't Exist?* HarperCollins Publishers Inc., New York, NY.

Gonzalez, G. & Richards, J. W. (2004), *The privileged planet: How Our Place in the Cosmos Is Designed for Discovery*, Regnery Publishing, Inc.

Lineweaver, C. H., et al. (2004), 'The Galactic Habitable Zone and the Age Distribution of Complex Life in the Milky Way', *Science*, 303 (5654), 59.

Lüthi, D. et al. (2008), 'High-resolution carbon dioxide concentration record 650,000 - 800,000 years before present', *Nature*, 453, 379.

Narasimha, R., et al. (2023), 'Making Habitable Worlds: Planets

Versus Megastructures', *arXiv:2309.06562.*
OpenAI. (2024), *ChatGPT* (4o) [Large language model], https://chatgpt.com
Ward, Peter D. & Brownlee, Donald (2000*), Rare Earth: Why Complex Life is Uncommon in the Universe*, Copernicus Books (Springer Verlag).

3. Creation or Evolution?

Abelson, P. H. (1966), 'Chemical Events on the Primitive Earth', *Proc Nat Acad Sci*, 55, 1365.
Behe, M. J. (2006). *Darwin's black box: The biochemical challenge to evolution*. Free Press.
Behe, M. J. (2020). *Darwin devolves: The new science about DNA that challenges evolution*. HarperOne.
Bernhardt, H. S. (2012), 'The RNA world hypothesis: the worst theory of the early evolution of life (except for all the others)', *Biology Direct*, 7, Article number: 23.
Chyba, C. F., & Sagan, C. (1992), 'Endogenous production, exogenous delivery and impact-shock synthesis of organic molecules: An inventory for the origins of life'. *Nature*, 355, 125.
Cui, R., 'The transcription network in skin tanning: from p53 to microphthalmia', https://www.abcam.com/index.html?pageconfig=resource&rid=11180&pid=10026
Dembski, W. A., & Ewert, W. (2023). *The design inference: Eliminating chance through small probabilities*. Discovery Institute.
Danielson, M. (2020), 'Simultaneous Determination of L- and D-Amino Acids in Proteins', *Foods*, 9 (3), 309.

Fabre, J.-H. (2015), *The Mason -Bees (Perfect Library)*, CreateSpace Independent Publishing Platform.

Higgins, M. (2014), 'Bear evolution 101', *The Whisker Chronicles*, https://thewhiskerchronicles.com/2014/01/03/bear-evolution-101/

Kasting, J. F. (1993). 'Earth's Early Atmosphere.' Science, 259(5097), 920.

Maslin, M. (2016), 'Forty years of linking orbits to ice ages', *Nature*, 540 (7632), 208.

Miller, S. L. (1953), 'A Production of Amino Acids under Possible Primitive Earth Conditions', *Science*, 117, 528

Mumma, M. M., et al. (1996), 'Detection of Abundant Ethane and Methane, Along with Carbon Monoxide and Water, in Comet C/1996 B2 Hyakutake: Evidence for Interstellar Origin', *Science*, 272 (5266), 1310.

OpenAI. (2024), *ChatGPT* (4o) [Large language model], https://chatgpt.com

Park, Chi Hoon (2024), 'Stop codon points to GOD', Proceedings of the 20th Anniversary KRAID Symposium

Pinto, J. P., Gladstone, G. R., & Yung, Y. L. (1980), 'Photochemical Production of Formaldehyde in Earth's Primitive Atmosphere', *Science*, 210, 183.

Pinto, O. H., et al. (2022), 'A Survey of CO, CO2, and H2O in Comets and Centaurs', *Planet. Sci. J.*, 3, 247.

Russo, D., et al. (2016), 'Emerging trends and a comet taxonomy based on the volatile chemistry measured in thirty comets with high resolution infrared spectroscopy between 1997 and 2013', *Icarus*, 278, 301.

Sanjuán, R., Moya, A., & Elena, S. F. (2004), 'The distribution of

fitness effects caused by single-nucleotide substitutions in an RNA virus', *Proc Natl Acad Sci*, 101(22), 8396.

Trail, D., et al. (2011), 'The oxidation state of Hadean magmas and implications for early Earth's atmosphere', *Nature*, 480, 79.

Urey, H. C. (1952). 'On the Early Chemical History of the Earth and the Origin of Life.' *Proc Natl Acad Sci*, 38(4), 351.

Wikipedia, Mutation (Distribution of fitness effects).

Wikipedia, Visual phototransduction.

Yang, P.-K. (2016), 'How does Planck's constant influence the macroscopic world?', *Eur. J. Phys.*, 37, 055406.

Zahnle, K. J. (1986), 'Photochemistry of methane and the formation of hydrocyanic acid (HCN) in the Earth's early atmosphere', *J. Geophys Res*, 91, 2819.

About the Author

Dr. Dongchan Kim earned his B.S. in Astronomy from Yonsei University in Seoul, Korea, and his Ph.D. in Astronomy from the University of Hawaii. After completing his doctoral studies, he pursued astronomical research at several institutions, including NASA's Jet Propulsion Laboratory/Caltech, Seoul National University, and the University of Virginia.

Dr. Kim's research focuses on luminous infrared galaxies (LIRGs), ultraluminous infrared galaxies (ULIRGs), quasars, and recoiling supermassive black holes.

He is affiliated with the National Radio Astronomy Observatory in Charlottesville, Virginia, USA.

The English version of this book was published under the title '**DIVINE GENESIS:** Exploring Creation through Astronomy and Biology' on Amazon USA. The PDF version of this book, along with translations in multiple languages, can be downloaded from divine-genesis.org.